

Im weiteren Inhalt:

Alarm auf Rügen!

10. JAHRGANG
MAI 1962
PREIS 1,20 DM

5



Im nächsten Heft:

Über die Lehr- und Forschungsarbeiten der Ingenieur-Fachschule für Chemie „Justus von Liebig", Magdeburg, berichten wir in Heft 6/1962 in einer Bildreportage.

Diesen Stalldungstreuer mit Antriebswelle für Bodenflächenband und Streugabelrollen vom VEB Fortschritt Erntebergungsmaschinen in Neustadt und zahlreiche andere moderne Landmaschinen stellen wir im nächsten Heft in Wort und Bild vor. Diese Zusammenstellung von Erzeugnissen unserer Landmaschinentechnik ist eine gute Ergänzung unserer kürzlich begonnenen Serie.



10. Jahrgang · Mai 1962 · Heft 5

Inhaltsverzeichnis

Redaktionskollegium: D. Börner; Ing. H. Doherr; W. Holtinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl. oec. H. Janas; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; M. Kühn; Hauptmann NVA H. Scholz; Dr. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. H. Kroczeck (Chefredakteur); G. Salzmann; Dipl. oec. W. Richter; A. Dürr; K. Ruppin. **Gestaltung:** F. Bachinger.

Ständige Auslandskorrespondenten: Joseph Szücs, Budapest; Georg Ligeti, Budapest; Maria Ionascu, Bukarest; Ali Lameda, Caracas; George Smith, London; L. W. Golowonow, Moskau; J. Cenin, Moskau; Jiry Táborský, Prag; Dimitr Janakiew, Sofia; Konstanty Erdmann, Warschau; Witold Szolginia, Warschau.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; HNA, Peking; KCNA, Pjöngjang; KHF, Essen.

„Jugend und Technik" erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenznummer 5116 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen, der Deutschen Demokratischen Republik.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG Werbung BERLIN, Berlin N 54, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der Deutschen Demokratischen Republik. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 4.

ZUM TITELBILD

Schnelle Mittelstrecken-Verkehrsflugzeuge mit TL- oder PTL-Triebwerken sind bei den Fluggesellschaften der sozialistischen Länder im Einsatz. Flugzeuge wie die Tu-104 oder Il-18 fliegen täglich mit Passagieren oder Fracht von Freundesland zu Freundesland. Immer dichter wird das Flugverkehrsnetz unserer Staaten, immer größer die Anzahl der eingesetzten Flugzeuge, immer großzügiger und moderner wird aber auch der Ausbau der Flughafenanlagen. Die neuen Einrichtungen auf dem schon heute den Anforderungen des europäischen Luftverkehrs gerecht



werdenden Flughafen Berlin-Schönefeld sind ein Beispiel für viele.

Doch nicht nur auf dem Gebiet des Luftverkehrs zeigt sich die fürsorgende Hand unseres Arbeiter-und-Bauern-Staates. Vielseitig wie das Leben selbst sind die Aufgaben, die die Bürger unserer Republik, allen voran die Arbeiter, anpacken und lösen. Deshalb soll das vorliegende Heft aus Anlaß des internationalen Kampftages der Arbeiterklasse mit seinem Schwerpunkt von dem Leben und den Erfolgen in unserer Republik berichten.

Moderne Sprengölanlage

Schönebeck. Deutsche und polnische Fachleute des Sprengstoffwesens schufen in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit im Sprengstoffwerk Schönebeck eine moderne Anlage zur Produktion von Sprengöl, die bereits in Betrieb genommen werden konnte. Das Öl wird zur Herstellung von Sprengstoffen für den Bergbau benötigt. Die neue Anlage hat bei einem geringeren Arbeitskräfteaufwand eine wesentlich höhere Leistung als die nach einem veralteten System arbeitende Anlage. Außerdem gewährleistet sie den Arbeitern einen wirksameren Schutz. Die neue Sprengölfabrik kann den Bedarf des Schönebecker Großbetriebes voll decken.

Vollautomatische Lohnberechnung

Senftenberg. Lochkartenmaschinen aus dem VEB Büromaschinenwerk Sömmerda übernahmen vor kurzem erstmalig die Rechenoperationen bei der Lohnabrechnung im Kombinat „Schwarze Pumpe". Dadurch wird die Hälfte der bisher notwendigen Mitarbeiter des Lohnbüros für andere Arbeiten frei. Eine entsprechende vollautomatische Brutto-Netto-Lohnrechnungsmethode, die der komplizierten Lohnabrechnung im Braunkohlenbergbau völlig gerecht wird, war zuvor in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit in der zentralen Rechenstation beim Kombinat entwickelt worden.

Bodenschätze in Vietnam

Hanoi. Auf dem Gebiet der Demokratischen Republik Vietnam sind seit Jahresbeginn weitere Vorkommen von Eisenerz, Gold, Kupfer und Kohle gefunden worden. Im vergangenen Jahr haben hier geologische Expeditionen mehr als 100 Vorkommen von Bodenschätzen gefunden und Daten für die Zusammenstellung einer geologischen Karte der Republik gesammelt.

Eisenbahnschienen für Indien

Neu Delhi. Die Sowjetunion wird 60 000 t Eisenbahnschienen an Indien liefern, die dringend zur Ausbesserung des indischen Eisenbahnnetzes benötigt werden. 20 000 t davon sind bereits nach Indien unterwegs. Weitere Lieferungen von Eisenbahnschienen hat Indien mit Polen, der ČSSR und Jugoslawien vereinbart. Indien hatte sich an diese Staaten gewandt, weil Indien nicht imstande ist, die benötigten Mengen aus der eigenen Produktion bereitzustellen.

TECHNISCHE Monatsschau

Industrielles Fernsehen in Rüdersdorf

Rüdersdorf. 16 weitere Fernbeobachtungsanlagen werden noch in diesem Jahr im Kalkwerk und in den Zementwerken des Rüdersdorfer Baustoffkombinates in Betrieb genommen. Damit setzt dieser größte Baustoffbetrieb der DDR sein vor zweieinhalb Jahren begonnenes Programm zur Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts durch das industrielle Fernsehen mit Erfolg fort. Bereits im vergangenen Jahr wurden an der Anlage 3 im Tiefbau zwölf Fernsehkameras eingebaut, wodurch 23 Arbeitskräfte anderweitig eingesetzt werden konnten. Daraus ergeben sich jährlich 170 000 DM Einsparungen an Lohnkosten.

Grandioses Bauprogramm

Moskau. Hunderte großer Industrieobjekte, darunter vier Hoch- und sieben Siemens-Martin-Öfen, fünf Walzstraßen, acht Koksofenbatterien, werden in der Sowjetunion im Laufe des Jahres neu in Betrieb genommen, schreibt die „Prawda". An mehr als 100 000 Bauten wird zur Zeit gearbeitet. Die Produktionskapazität der Eisenerzbergwerke wird 1962 um mehr als 34 Millionen Tonnen, die Leistung der Kraftwerke um 8,9 Millionen Kilowatt, die der Zementfabriken um fast acht Millionen Tonnen steigen. Von 1951 bis 1960 stiegen die Investitionen in der UdSSR um 331 Prozent, in den USA dagegen nur um 22 Prozent.

Rohrschraubstock mit zwei Spannbacken

Zeulenroda. Ein interessanter Rohrschraubstock mit einem Spannbereich von 6 bis 48 mm wird von der Firma Görler-Spannzeuge, Zeulenroda in Thüringen, hergestellt. Das zu bearbeitende Rohr bzw. ein anderes Werkstück wird in die untere geöffnete Backe eingelegt, durch die Kipphebelvorrichtung blitzartig noch oben geschwenkt und zum Festspannen die obere Backe durch die Druckspindel betätigt. Zum Spannen und Lösen werden nur ¼ bis ½ Spindelumdrehungen benötigt. Das zeitraubende Auf- und Zudrehen der Spindel beim Werkstückwechsel entfällt. Die Kipphebelvorrichtung ist mechanisch gut durchdacht und bietet Gewähr für einwandfreien Betrieb.

Vierte Produktionslinie eingeweiht

Sofia. Im Zementwerk „Wilhelm Pieck" bei Wraza in Bulgarien wurde kürzlich die vierte technologische Linie feierlich in Betrieb genommen. Die Fertigstellung erfolgte sechs Monate vor dem ursprünglich geplanten Termin.

Die nach modernsten technischen Erkenntnissen errichtete Zementfabrik ist mit Maschinen und Ausrüstungen aus der Deutschen Demokratischen Republik ausgestattet und mit Unterstützung von Spezialisten der DDR entstanden. Nach Inbetriebnahme der vierten Linie wird das Werk der bulgarischen Volkswirtschaft jährlich 800 000 Tonnen Zement zur Verfügung stellen.

Grubenlampe mit Leuchtstoffröhren

Budapest. Die Budapester Fabrik für Schweißapparate erzeugt eine neue Luftturbinen-Grubenlampe für Leuchtstoffröhren. Die neuartige Lampe ist schlagwettersicher, ihr Luftverbrauch ist um etwa 20 Prozent geringer als bei den früheren Grubenlampen, ihre Lichtstärke hingegen beträgt etwa das Dreifache derselben. Diese Lampe eignet sich daher vorzüglich für die zeitgemäße Beleuchtung der Arbeitsplätze in den Gruben.

Kapsel-Turbine statt Kraftwerksgebäude

Charkow. Das technische Projekt einer Turbine vom Kapsel-Typus mit einer Leistung von 16 800 kW ist von ukrainischen Fachleuten entworfen worden. Die Turbine soll zusammen mit dem Stromgenerator von einer metallischen Kapsel von mehr als sechs Meter Durchmesser umgeben und in den Eisenbetondamm des Kiewer Kraftwerks montiert werden, das am Dnepr im Bau ist.

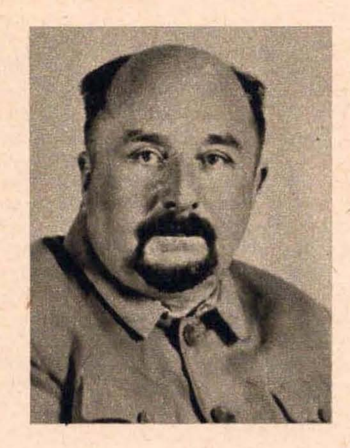
Eine solche eigenartige Konstruktion von Energie - Erzeugungsmaschinen, die für Wasserläufe mit schwachem Gefälle bestimmt sind, erfordert kein Gebäude für einen Maschinensaal. Diese Kapsel-Turbine, eine Konstruktion von Ingenieuren des Charkower Turbinenwerkes, wird eine der größten der Welt sein.

Mit dem Hubschrauber zur Messe

Brno. Mit dem Hubschrauber wird man bald auf dem Dach des 52 Meter hohen Hotels landen können, dessen Bau jetzt im Stadtzentrum von Brno begonnen wurde. Der fünfzehnstöckige Eisenbetonbau wird schon im Jahre 1963 bis zu 680 Gäste beherbergen. Eine Klimaanlage sorgt sowohl für eine ständig ausgeglichene Temperatur als auch für Frischluft.

Mehr Salz für die Sodaindustrie

Bukarest. Für rund 60 Prozent der in diesem Jahr geplanten Salzproduktion in der rumänischen Volksrepublik werden die Rohstoffe durch moderne Aussolverfahren gewonnen. Gegenwärtig sind im Salzgebiet von Ocna Mures vier neue Sonden im Bau, die eine Tiefe von mehr als 1100 Metern erreichen und die Belieferung des Chemiekombinats von Borzesti mit Salzsole, dem wichtigsten Rohstoff für die Sodaindustrie, verdoppeln werden.





W. Richter sprach mit

Herrn Prof. Dr. Wolfgang Küntscher, Direktor des Eisen-Forschungsinstitutes der VVB Stahl- und Walzwerke

Herr Prof. Dr. Küntscher, der in diesem Monat sein 60. Lebensjahr vollendet, konnte im Jahre 1925 auf Grund der Lösung der Jahrespreisaufgabe mit seiner als Diplomarbeit anerkannten Arbeit „Die festen Lösungen, ihr Wesen und ihre allgemeine Bedeutung" das Studium bereits nach sechs Semestern abschließen. Im 7. und 8. Semester fertigte er seine Doktorarbeit mit dem Thema „Der Einfluß verschiedener Mittel beim Glühen des Stahles" an.
Prof. Dr. Küntscher leistete von Beginn seiner Tätigkeit an bis heute zahlreiche Entwicklungsarbeiten von grundsätzlicher Bedeutung. Besonders hervorgehoben seien die Hochdruckstähle, insbesondere der ferritische warmfeste Spitzenstahl N 10, der noch heute, nach 30 Jahren, mit der gleichen Zusammensetzung in der Sowjetunion, in Amerika wie in allen stahlerzeugenden Ländern der Welt als ökonomischster Stahl für Temperaturen bis 580 °C zum Beispiel bei Gasturbinenhochdruckanlagen verwendet wird. Zahlreiche Auszeichnungen wie der Nationalpreis 1953, der Vaterländische Verdienstorden in Silber 1954 und die auf Grund seiner beratenden Tätigkeit in der Volksrepublik China 1958 verliehene „Aufbaumedaille Be-man" sowie die 1959 verliehene „Chinesische Freundschaftsmedaille" zeugen von der großen Anerkennung, die Professor Küntschers Leistungen im In- und Ausland genießen. Seit 1960 ist Prof. Dr. Wolfgang Küntscher Direktor des Eisen-Forschungsinstituts Hennigsdorf bei Berlin.

Die Redaktion „Jugend und Technik" beglückwünscht im Namen ihrer Leser Herrn Prof. Dr. Wolfgang Küntscher zur Vollendung seines 60. Lebensjahres und wünscht ihm noch recht große Erfolge zur weiteren schnellen Entwicklung der Schwarzmetallurgie.

Frage: Der Stahl hat bei allen unseren Bau- und Automatisierungsvorhaben heute noch eine große Bedeutung. Wie stellen Sie sich, Herr Professor Küntscher, die Zukunft auf Ihrem Arbeitsgebiet in 20 bis 50 Jahren vor?

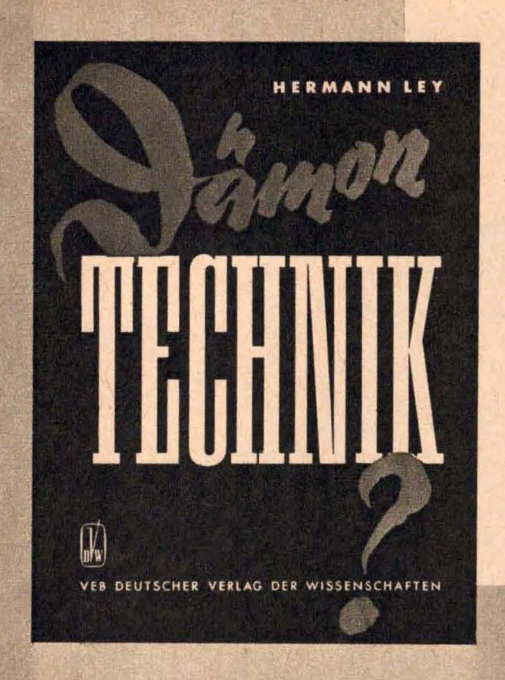
Antwort: In den letzten Jahrzehnten hat sich die Weltstahlproduktion etwa alle 25 Jahre verdoppelt. Dies bedeutet natürlich ein außerordentlich starkes Anwachsen der Produktion. Dabei verschiebt sich das Verhältnis der Entwicklung in seiner Geschwindigkeit entscheidend auf die sozialistischen Länder. Wir wissen vom XXII. Parteitag der KPdSU, daß die Sowjetunion sich zum Ziel gesetzt hat, in kurzer Zeit auf eine Jahreserzeugung von 250 ... 300 Mill. Tonnen zu kommen. Das entspricht etwa der heutigen gesamten Weltstahlproduktion.

Dieses Ziel wird erreicht werden durch Vergrößerung der Ofeneinheiten. Die Sowjetunion verfügt heute schon über die größten Hochöfen der Welt, wobei sie in der Vergangenheit in wenigen Jahren eine Vergrößerung auf die doppelte Leistung durchgeführt hat.

Bei dieser Entwicklung bekommt der Konverterprozeß steigende Bedeutung. Schon heute werden Konvertereinheiten mit Leistungen von etwa 300 t/h geplant. Derartige Einheiten arbeiten in Kombination zu großen Werkseinheiten mit einer Jahresproduktion von 10 Mill. Tonnen und mehr um ein Vielfaches wirtschaftlicher als die heutigen Einheiten. Die Sauerstoffmetallurgie bekommt dabei größte Bedeutung.

Neben dieser Entwicklung läuft die Entwicklung der Qualität. Der Stahl von morgen wird ein Vielfaches mehr leisten müssen als der Stahl von heute. Die hochfesten und ultrafesten Stähle, die heute zunächst erst in einem bescheidenen Prozentsatz in Anwendung sind, werden in wenigen Jahrzehnten Einsatz als Großbaustähle finden. Für hochbeanspruchte Maschinen bekommt dabei die Vakuum-Metallurgie, vor allen Dingen auch die Elektronenstrahl-Metallurgie, wie sie in der DDR von Prof. von Ardenne zur Zeit entwickelt wird, größte Bedeutung.

Diese Verfahren zeigen, wie der Physiker seine Erkenntnisse auf dem Stahlgebiet in die moderne Tech-



Bis zum Zusammenbruch der Hochkonjunktur von 1929 verbreiteten die kapitalistischen Theoretiker der USA die Auffassung, es sei gelungen, den Kapitalismus zu organisieren. Dabei verschmolzen die Erinnerungen an die tatsächliche Organisiertheit des Kriegskapitalismus mit der Erfahrung der starken Produktionssteigerung im Einzelbetrieb durch eine Kette von Rationalisierungsmaßnahmen. Die sozialdemokratischen Parteien schlossen sich dieser Meinung an. Obwohl inzwischen durch die Oktoberrevolution der erste Einbruch in die Kette der kapitalistischen Staaten erfolgt war, behaupteten führende Theoretiker der Bourgeoisie und der Sozialdemokratie, durch die Anwendung neuer technischer Mittel in der Produktion, mittels Konjunkturforschungsinstituten und Eingreifen des überlieferten bürgerlichen Staatsapparates entscheidende soziale Veränderungen herbeiführen zu können. Die Existenz der Sowjetunion, die Erfahrungen der kapitalistischen Krisen und des imperialistischen Krieges der Vergangenheit brachten zur gleichen Zeit einen skeptischen Unterton in die bürgerliche Ideologie. Technischer Überschwang ging einher mit Kulturpessimismus, der vom Untergang des Abendlandes faselte und die Technik anzugreifen begann. Beide Tendenzen haben sich nach dem zweiten Weltkrieg erhalten und verstärkt. Es entstanden das sozialistische Lager und der sozialistische Weltmarkt. Die neuen technischen Mittel wurden glorifiziert und als grauenhafte Vision zukünftiger Geschehnisse empfunden. Die Sachlichkeit in der Auffassung der Automatisierungsprobleme in der kapitalistischen Industrie selbst und bei den eng mit ihr verbundenen Managern kommt nicht von ungefähr. Im Konkurrenzkampf macht sich die Erhöhung der technischen Zusammensetzung des Kapitals unbedingt erforderlich. Die Drohung innerer Klassenkonflikte besteht auch dann latent, wenn durch das Vorhandensein einer größeren Arbeiteraristokratie, durch polizeiliche Unterdrückung und einen funktionsfähigen Beeinflussungsapparat die Ausbildung eines proletarischen Klassenbewußtseins vorübergehend gedämpft wird.

Die Bourgeoisie der USA hat ein Interesse daran, die künftige innere Entwicklung der amerikanischen Ökonomie als harmonisch und evolutionär hinzustellen. Sie benutzt das natürliche Interesse an moderner Technik, um von der allgemeinen Perspektive des Kapitalismus abzulenken. Auch als sterbender Kapitalismus existiert der Imperialismus nur durch ständige Revolutionierung seiner technischen Grundlage. Die Automatisierung von Teilen der Produktion und einzelnen Produktionszweigen ist eine solche Revolutionierung. Sie ist es nicht minder wie die Verbesserung der Dampfmaschine, der Übergang vom Puddel-Verfahren zu Bessemer- und Thomasbirne, die Einführung der Elektrizität in den Produktionsprozeß und die massenhafte Einführung von Fließarbeit. Die technische Revolutionierung bedeutet jedoch eine andere Ebene als die Revolutionierung der gesamten Gesellschaft. Die Ablösung des kapitalistischen Privateigentums ist nicht von den Veränderungen des technischen Produktionsapparates der bürgerlichen Gesellschaft abhängig. Trotzdem wirkt aber die technische Revolutionierung auf die Veränderung der Klassenbeziehungen innerhalb der bürgerlichen Gesellschaft ein. Wenn die Automatisierung Arbeiter freisetzt, wird das Auftreten akuter Klassenkämpfe gefördert. Der Bankrott von Unternehmern, die durch den kleineren Umfang ihres Kapitals mit der technischen Entwicklung nicht Schritt halten können, wirkt in gleicher Richtung.

(Auszug)

nik überleitet und so zu Verfahren Anlaß gibt, die mit sehr hohen Temperaturen und sehr großen Geschwindigkeiten arbeiten können. Darin liegen die Leistungen der Zukunft.

Frage: Welchen Beitrag leisten die Institute der DDR zur Verwirklichung dieser Ziele?

Antwort: Unsere Institute in der DDR arbeiten auf dem Stahlgebiet in ähnlicher Richtung, wobei naturgemäß der Schwerpunkt unserer Arbeiten auf bestimmten, für uns besonders wertvollen Teilgebieten liegt.

Pionierarbeiten im Weltmaßstab stellen dabei, wie schon zuvor erwähnt, die Entwicklungsarbeiten am Elektronenstrahl-Mehrkammerofen des Herrn Prof. von Ardenne dar.

Wir haben auch schon recht erfreuliche Erfolge auf dem Gebiet der Wärmebehandlung zu verzeichnen, durch die es möglich wird, Stähle ohne besonderen Legierungsaufwand hochwertig herzustellen. Das 9. Plenum stellte uns die Aufgabe, Stähle mit 80 kp/mm^2 Streckgrenze zu entwickeln, während die heutigen Großbaustähle im Durchschnitt nur bei 25 kp/mm^2 Streckgrenze liegen und wir zur Zeit mit einem relativ noch sehr kleinen Prozentsatz von Stählen mit etwa 36 kp/mm^2 Streckgrenze für Spitzenkonstruktionen arbeiten.

Natürlich stellt auch die moderne Raumschiffahrt den Metallurgen außerordentlich interessante Aufgaben hinsichtlich der Temperaturbeständigkeit der Werkstoffe.



Schützenpanzerwagen bringen die Soldaten in den vorgesehenen Verteidigungsabschnitt. Jede Mot.-Schützengruppe hat ihr eigenes Gefechtsfahrzeug, in dem sie nach der Zerschlagung des Gegners auch dessen Verfolgung aufnehmen kann.

Text: A. Dürr / Fotos: Schönfeld/Barkowsky

Alarm auf Rügen

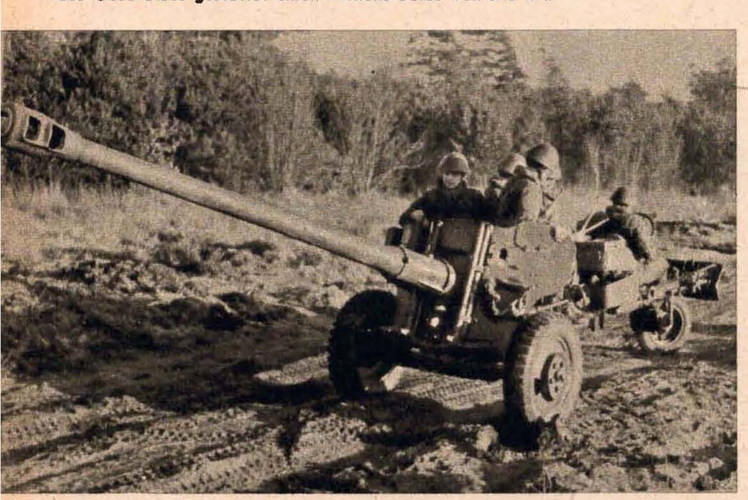
Es klappte alles wie am Schnürchen, wenn auch hier und da mal ein derbes Wort fiel, denn der Alarm hatte die Soldaten einer Mot.-Schützeneinheit auf der Insel Rügen mitten im tiefsten Schlaf überrascht. Vier Minuten später sind sie jedoch schon unten angetreten und rücken kurz darauf in den Bereitstellungsraum.

„Der Gegner entfaltet eine auffallend starke Lufttätigkeit über der Insel..." Mit kurzen, knappen Worten erläutert der Bataillonskommandeur den Kompaniechefs und Zugführern die Lage. Man rechnet mit feindlichen Luftlandetruppen, und dementsprechend setzt der Kommandeur seine Leute ein. Nach einem kurzen Uhrenvergleich heulen die Motoren der Schützenpanzerwagen auf. Die aufgesessenen Mot.-Schützen, die sie begleitenden Granatwerferbedienungen und der Pak-Zug sind einsatzbereit.

Die vorgesehene Verteidigungslinie ist erreicht. Während die Mot.-Schützen in Stellung gehen und die Granatwerfer aufgebaut werden, machen die Kanoniere ihre Pak-Geschütze klar. Wie die Arbeiter in den Betrieben haben sich auch unsere Soldaten Leistungsnormen gestellt. Statt in 50 ist das Geschütz schon nach 28 Sekunden gefechtsbereit.

Unterdessen sind zur Unterstützung Panzer und Artillerie eingetroffen. Für einen eventuellen Angreifer gäbe es kein Entrinnen. Selbst der Fluchtweg in die Ostsee wäre ihm verwehrt. Stolz kreuzt vor der Küste die „Friedrich Engels", eines der Küstenschutzschiffe unserer Volksmarine. Mit den modernsten Anlagen

Diese selbstfahrende Kanone Kaliber 85 mm gehört zum Bestand des Mot.-Schützenbataillons. Die SFK 85 ist mit dem Motor der sowjetischen 750-cm³-Beiwagenmaschine M 72 ausgerüstet und erreicht im Gelände eine Geschwindigkeit von 15 km/h. Ein großer Vorteil ist, daß das Geschütz unabhängig von der Zugmaschine schnell operieren kann. Der Kraftstoffvorrat in den Holmen des Geschützes gestattet einen Aktionsradius von 220 km.





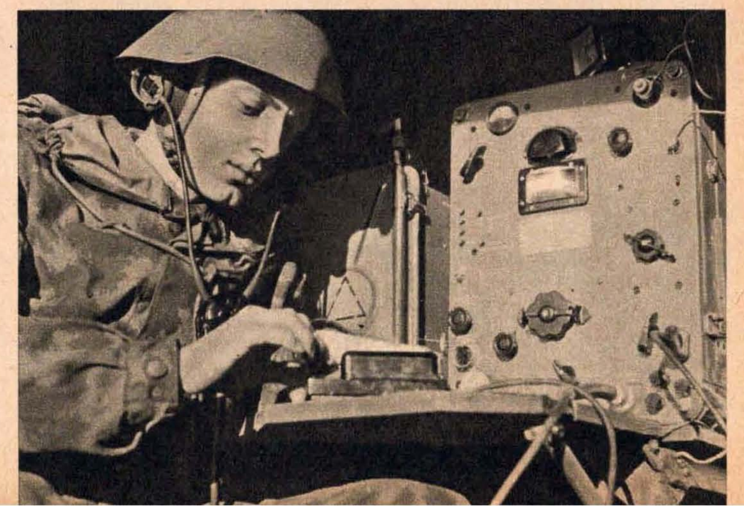


ausgerüstet, nimmt sie es mit jedem feindlichen U-Boot, ja selbst mit dem in der Bonner Kriegsmarine eingeführten Zerstörer „Flatcher" auf.

Die Übung wird erfolgreich zu Ende geführt. Wieder einmal haben die Soldaten bewiesen, daß sich die Werktätigen unserer Republik auf ihre Jungen in der Uniform der Nationalen Volksarmee verlassen können. Bevölkerung und Armee sind auch bei uns, wie in allen sozialistischen Ländern, eine Einheit. Aus den Händen der Arbeiter haben unsere Soldaten die Waffen erhalten, mit denen sie unseren Arbeiter-und-Bauern-Staat schützen, und gemeinsam mit der ganzen Bevölkerung feiern unsere Soldaten am 1. Mai den Kampftag der internationalen Arbeiterklasse.

In diesen Monaten beginnen viele junge Bürger der DDR ihren Wehrdienst. Sie werden gute Freunde vorfinden; Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere, die sich bemühen werden, ihren neuen Genossen die Kenntnisse zu vermitteln, die einen guten Soldaten auszeichnen. Wie die Übung auf der Insel Rügen gezeigt hat, werden sie gute Lehrmeister sein.



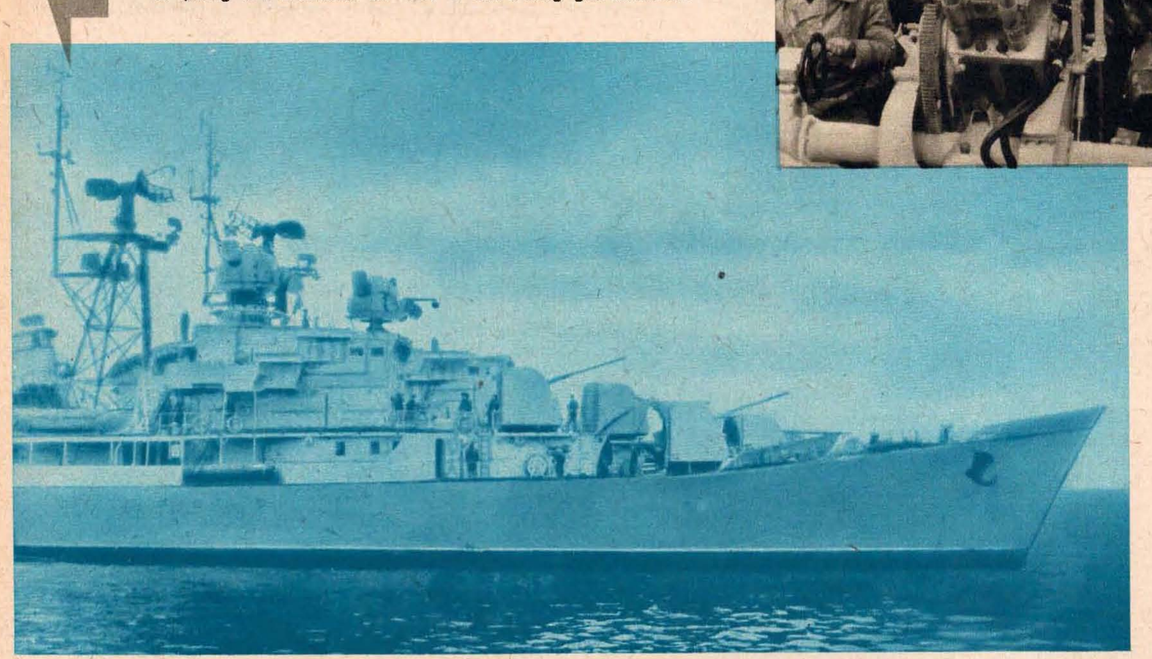


In der fahrbaren Station hält der Funker die ständige Verbindung zwischen Stab und Einheit.

Die Besatzung eines Schwimmpanzers PT 76 macht sich gefechtsbereit. Der PT 76 wird an Land und im flachen Wasser wie der T 34/85 durch einen Diesel angetrieben. Muß er ein Gewässer schwimmend überqueren, erfolgt der Antrieb durch Wasserstrahlturbinen, mit denen auch gelenkt wird. Taktisch-technische Daten: Gefechtsgewicht 14 t; Länge mit Kanone 7620 mm; Breite 3160 mm; Geschwindigkeit an Land 45 km/h, im Wasser 15 km/h; der Fahrbereich übertrifft den des T 34/85; Bewaffnung 1 Kanone 76 mm, 1 MG 7,62 mm; Besatzung 3 Mann.

Der T 34/85, ein stets zuverlässiger Helfer der Mot.-Schützen. Taktisch-technische Daten: Gefechtsgewicht 32 t; Länge 6100 mm; Breite 3000 mm; Höhe 2700 mm; Watvermögen 1300 mm; Überschreitfähigkeit 2500 mm; Kletterfähigkeit 800 mm; Geschwindigkeit 55 km/h; Fahrbereich bis 300 km; Bewaffnung 1 Kanone 85 mm, 2 MG 7,62 mm; Besatzung 5 Mann.

Mitte links: Ebenso schnell wie die Kanoniere an der SFK 85 war auch die Bedienung des Vierlings-Fla-MG gefechtsbereit. Das MG besitzt ein Kaliber von 14,5 mm und eine theoretische Schußfolge von 150 Schuß pro Minute und Rohr. Eine exakte Treffsicherheit ist noch bei 2000 m Höhe und bei der Bekämpfung von Erdzielen bis 1000 m Entfernung gewährleistet.

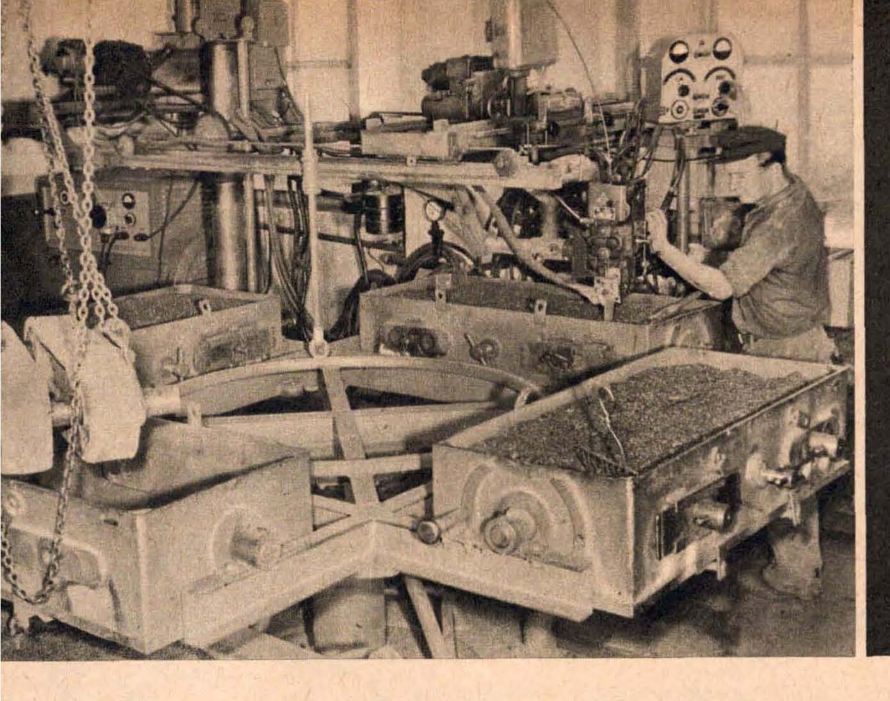


Das Küstenschutzschiff „Friedrich Engels" — im Hintergrund liegt ein Schiff des gleichen Typs — ist mit modernen Anlagen ausgerüstet und hat eine Artilleriebestückung von 76 . . . 105 mm. Die Maschine leistet je nach Bedarf 10 000 . . . 20 000 PS und verleiht dem Schiff eine Geschwindigkeit von 20 . . . 30 kn.

Oben rechts: Während unten im Schiff in der hydroakustischen Ortungsstation aufmerksam auf U-Boot-Geräusche geachtet wird, beobachten die Bedienungen an den Zwillings-Fla-MG den Luftraum.

U-Boot-Alarm! Kurze Zeit später hat die „Friedrich Engels" in voller Fahrt das feindliche U-Boot erreicht. Jetzt treten die Seitenwerfer in Aktion. Jede dieser Wasserbomben enthält genügend Sprengstoff, um ein U-Boot zu vernichten.





Was früher von Hand in monotonem Arbeitsrhythmus bei schwerer körperlicher Anstrengung in der Schakenaufarbeitung geschaffen wurde, überbietet das neue UP-Schweißkarussell, ein Ergebnis sozialistischer Gemeinschaftsarbeit, mit einer Steigerung der Arbeitsproduktivität um 500 Prozent. Dabei hat der Schweißer Manfred Schmidt noch genügend Zeit, während des Schweißvorganges auch einmal eine Zigarette zu rauchen.

Wo die Arbeit glücklich

Alles, was im Menschen groß ist, ist durch Arbeit entstanden. Sie ist auch, sobald wir darunter die nützliche Beschäftigung verstehen, das größte Geheimnis des Glücks.
Geht in die volkseigenen Betriebe unserer Republik, sprecht mit den Arbeitern, ihr werdet viele Glückliche finden.
Doch sind sie alle, die da an dieser oder jener Maschine stehen, glücklich?
Fragt die Arbeiterinnen und Arbeiter nach ihrer liebsten Beschäftigung! In den seltensten Fällen werden sie ihren Beruf nennen. Also stimmt es doch gar nicht, daß die Arbeit das größte Geheimnis des Glücks ist? Wer fährt nicht lieber in den Urlaub, geht lieber angeln, sammelt Briefmarken oder geht einer sonstigen unproduktiv erscheinenden Beschäftigung nach? Wer ist denn so erpicht auf die Arbeit? — Zunächst wohl keiner. Doch des Pudels Kern liegt tiefer. Suchen wir ihn gemeinsam im VEB Zentralwerkstatt Regis, wo die Großgeräte des Braunkohlentagebaus ihrer planmäßigen Reparatur unterzogen werden. Allein in der Wagenreparaturhalle sind zum Beispiel in diesem Jahr 15 000 Planreparaturen vorgesehen.
Wo wir auch hinkommen, ob in die Schakenschweißerei, in den Stahlbau oder in die spanabhebende Abteilung, kurzum: überall finden wir bestätigt, daß die neue Technik ein Werk der Belegschaft ist. Nicht jedes einzelnen schlechthin, aber jedes einzelnen als Mitglied eines großen Kollektivs, das in erster Linie die Arbeit verbindet.

Befreit von monotoner, körperlich schwerer Arbeit

Wer zum Beispiel die Schakenschweißerei, ein kleines Gebäude außerhalb der Stahlbauhalle zur Aufarbeitung für die Schaken (Verbindungsglieder am Eimerkettenbagger) betritt, dem fällt das große Schweißkarussell auf, das während unseres Besuches gerade von Manfred Schmidt bedient wird. Es ist, wie fast jede technische Neuerung in diesem Betrieb, das Ergebnis sozialistischer Gemeinschaftsarbeit.

Manfred Schmidt ist an der Entwicklung dieser Maschine nicht unmittelbar beteiligt. Unmittelbar beteiligt ist er aber an den Ergebnissen, die mit dieser neuen Technik erzielt werden. Seine Arbeit ist leichter geworden. Wie seine Kollegen wurde auch er von der monotonen, körperlich anstrengenden Schweißarbeit befreit. Vollautomatisch übernimmt die Maschine diesen Schweißvorgang unter Pulver, wodurch gleichzeitig die Verschleißzähigkeit der Schaken wesentlich günstiger wurde. Die Arbeitsproduktivität konnte auf diese Weise um rund 500 Prozent gesteigert werden. Und damit ist ein weiteres Stichwort gefallen.

Höhere Arbeitsproduktivität führt Sozialismus zum Sieg

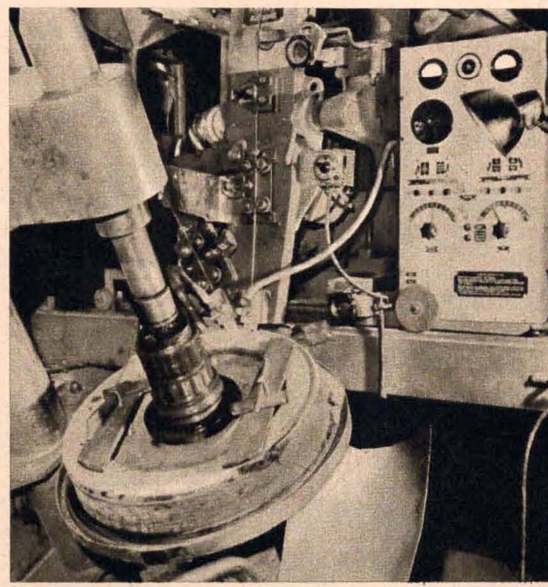
Die Regiser Kumpel wollen in gleicher Zeit für das gleiche Geld mehr leisten. Doch, und das ist gewissermaßen die Visitenkarte des Betriebes, die

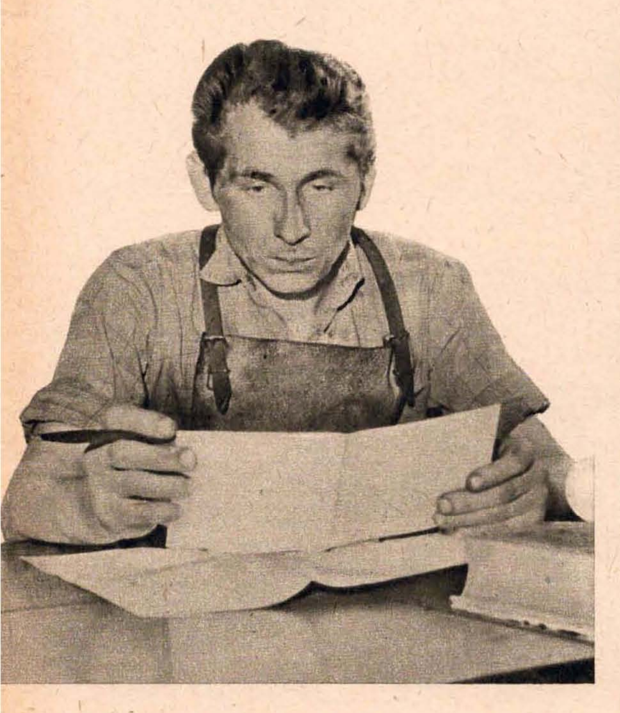


Auf Anregung des Meisters Willi Kipping (im Bild: Mitte) wurde von den Jung-Ingenieuren Eberhard Voigt (rechts) und Gottfried Riedel eine Zusatzeinrichtung für den UP-Radsatzautomaten entwickelt (unten), womit bei diesem Arbeitsvorgang die Zwei-Draht-Schweißung möglich wurde. Die Arbeitsproduktivität konnte dabei um 90 Prozent gesteigert werden, so daß in der gleichen Zeit für das gleiche Geld pro Tag 18 Bandagen mehr aufgeschweißt werden können.

macht

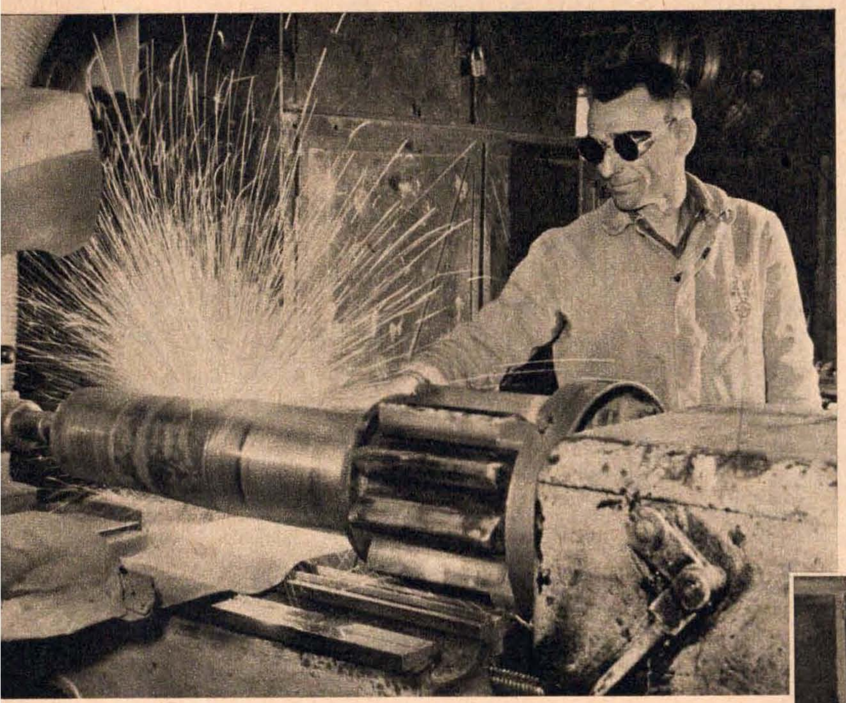
VON WOLFGANG RICHTER





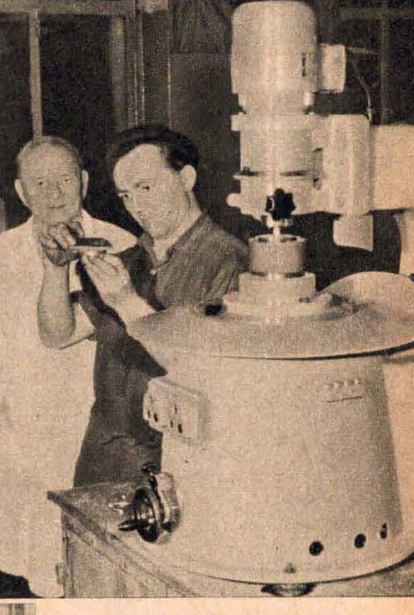
Steigerung der Arbeitsproduktivität nicht nur um fünf Prozent, wie es im Staatsplan vorgesehen war, sondern um 7,5 Prozent soll nicht auf Kosten der körperlichen Arbeit, sondern mit Hilfe der modernen Technik erreicht werden. Und das nicht

Harry Espenhayn: „Wir sind wie eine große Familie. Ich zum Beispiel bereite mich jetzt auf die Schweißergrundprüfung vor, um jederzeit einspringen zu können, wenn aus unserem Arbeitskollektiv einmal einer ausfällt."



Auch der Schmied und Autogenschweißer Arthur Nöbel ist stets dort zu finden, wo es dem Neuen Bahn zu brechen gilt. Bei der Runderneuerung von Verschleißteilen wie Kurbelwellen für Kompressoren, Ventilspindeln, Ankerwellen für Fahrmotoren usw. konnten in Regis mit dem tschechoslowakischen Lichtbogenmetallspritzgerät EMP-2-57 bedeutende Materialeinsparungen erzielt werden.

Der Vorschlag des Arbeiterforschers Franz Birk aus dem BKW Thräna, eine Ventilflächenschabemaschine für die Bearbeitung von Kipp- und Steuerventilen für Abraumwagen zu entwickeln, wurde von einer sozialistischen Arbeitsgemeinschaft verwirklicht und in die Produktion eingeführt. Diese



neue Maschine, die von Dieter Pach (links) konstruiert wurde, kann überall dort angewandt werden, wo Ventilflächen in der Ebene zu bearbeiten sind.

planlos, sondern auf der Grundlage des Planes Neue Technik.
Indem die gesamte Belegschaft ihre Kräfte auf diese Ziele orientiert, indem die Werkleitung die Verbesserungsvorschläge der Arbeiter, Techniker und Ingenieure sich zu eigen macht und sich gemeinsam

Um die Kapazität für die planmäßige Reparatur der Abraumwagen in der Zentralwerkstatt Regis zu erhöhen, schlug der Technische Direktor des Betriebes, Rudi Schmidt, vor, von der Standreparatur zur Fließreparatur mit vier spezialisierten Arbeitsplätzen überzugehen. Auf diese Weise konnte die Arbeitsproduktivität um 30 bis 40 Prozent gesteigert werden.



Aus den Kompressoren für E-Loks waren immer wieder die Ventile ausgerissen. Alfred Lissy (rechts) und Gerhard Quaas (links) machten einen Verbesserungsvorschlag, nach dem die Ventile mit untergeschraubten Blechen gesichert werden (unten). Alfred Lissy, der seit 1945 in Regis tätig ist, wurde bereits fünfmal als Aktivist ausgezeichnet.

(Fotos: Ilop)

mit den Arbeitern für die Verwirklichung in der Produktion einsetzt, helfen die Regiser Maschinenbauer in vorbildlicher Weise, die gesellschaftlichen Produktivkräfte zu entwickeln und unseren Arbeiter-und-Bauern-Staat zu festigen.

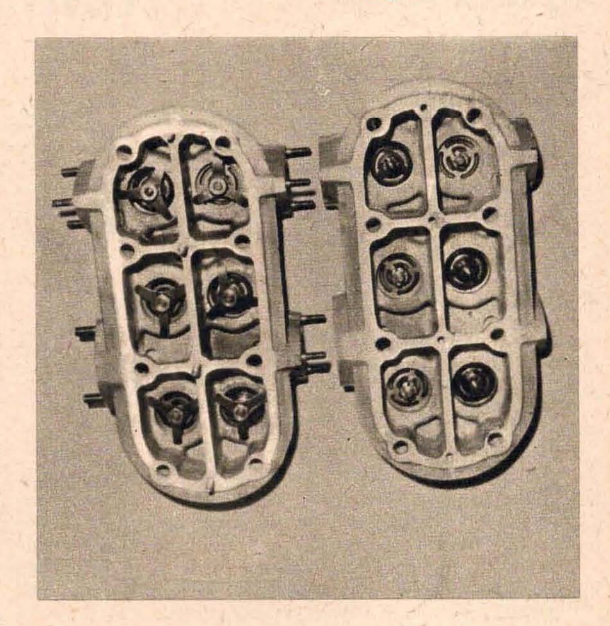
Die Jugend steht an der Spitze

Das Durchschnittsalter der Belegschaft liegt bei 30 ... 35 Jahren. Und überall, wo neue Arbeitsmethoden auf ihre Einführung warten, ist die Jugend beteiligt. Große Erfolge konnte zum Beispiel der Klub Junger Techniker mit der vereinfachten Argon-Schutzgasschweißung erreichen, worüber er auch auf der IV. MMM in Leipzig berichtete. Rund 45 Prozent der Zeit, erhebliche Mengen an Sauerstoff, Karbid und zu dessen Herstellung notwendiger Strom können eingespart werden. Ein von dem Jugendlichen G. Melzer entwickeltes lichtbogengesteuertes Argonventil sichert einen restlosen und sparsamen Verbrauch des Argongases.

Allein diese wenigen Beispiele liefern bereits ein beredtes Zeugnis von der revolutionierenden Rolle des Neuerertums im VEB Zentralwerkstatt Regis. Die Bildauswahl ergänzt diese Beispiele und kündet gleichzeitig von der Entwicklung der wichtigsten Produktivkraft, vom neuen Menschen.

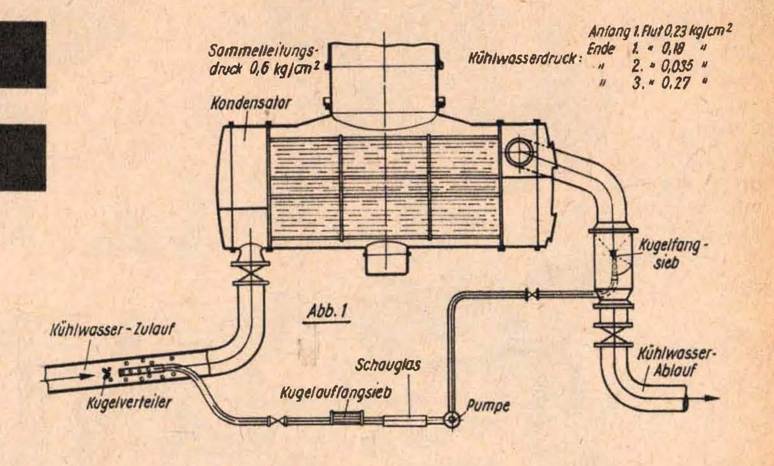
Glücklich ist, wer der Gesellschaft gibt

Unter diesen neuen Produktionsbedingungen ist es in erster Linie die Arbeit, die glücklich macht. Wir verstehen deshalb den Brigadier Rudolf Scharrig, den Maschinenschlosser Heinz Funke wie auch den ehemaligen Hamburger Seemann Harry Espenhayn und viele, viele mehr, die da ihre Arbeit in Regis nicht mehr missen möchten. Weil sie wissen, daß die Partei-, die Gewerkschafts- und die Wirtschaftsfunktionäre gemeinsam mit der gesamten Belegschaft um die Einführung der neuen Technik ringen, weil sich die Ergebnisse ihrer Arbeit im eigenen Betrieb immer deutlicher widerspiegeln und zu besseren Arbeitsbedingungen und höheren Leistungen führen, ist der Plan Neue Technik ihre ureigenste Angelegenheit.



Der Urlaub, das Angeln wie auch das Briefmarkensammeln sind angenehm und gehören zum Leben. Auch die Regiser Kumpel gehen ihren Hobbys nach und finden dabei ihre Abwechslung. Zufrieden und glücklich können sie sich diesen Freuden des Lebens hingeben, weil sie wissen, daß sie mit ihrer Arbeit dazu beitragen, ein solches freudvolles und glückliches Leben zu sichern.

Ergebnis sozialistischer Gemeinschaftsarbeit:



Selbsttätige Kondensator-Reinigungsanlagen

Bei der Roheisenerzeugung in den Niederschachtöfen in Calbe (Saale) fällt als Nebenprodukt Gichtgas an. Um das Gichtgas wirtschaftlich zu nutzen, wird es gereinigt und als Brennstoff einem Kraftwerk zugeführt. Die Leistung dieses Kraftwerkes entspricht ⅔ der in der Stadt Magdeburg benötigten elektrischen Energie.

Um den Dampf, nachdem er in der Turbine Arbeit geleistet hat, zu Kondensat niederzuschlagen, sind zu jeder Maschine sogenannte Kondensatoren gebaut. Dies sind Behälter mit etwa 4000 Messingrohren, die von 2000 m^3/h Saalewasser durchflossen werden. An der Außenfläche dieser Messingrohre streicht der verbrauchte Dampf vorbei und schlägt sich an den kalten Rohren zu Kondensat nieder.

Da wir als Niederschachtofenwerk die letzten Anlieger an der Saale sind, haben wir mit unserem Kühlwasser große Schwierigkeiten durch Schlammablagerungen. Besonders nachteilig macht sich dies in den vielen Kondensatrohren bemerkbar. Im Jahre 1958 mußten z. B. die Kondensatrohre hundertmal gereinigt werden. Hundertmal mußte die Turbine stillgelegt werden. Dadurch ging uns eine elektrische Leistung von 5,5 Millionen kWh verloren. Die Reinigung selbst war eine schwere und auch gesundheitsschädigende Arbeit.

Die bei der Inbetriebnahme des Kraftwerkes im Jahre 1953 eingebaute selbsttätige Kondensatorreinigungsanlage, die nach dem bekannten Prinzip ABEKA mit Hartgummikugeln arbeitete, erfüllte ihre Aufgabe nur ungenügend.

Durch das stark verschmutzte Saalewasser setzte sich das Auffangsieb nach 3 ... 5 Tagen trotz der Vorreinigung durch Siebbänder so stark zu, daß der Wasserdurchtritt nicht mehr gewährleistet war und das Stromerzeugungsaggregat zur Reinigung der Siebe stillgesetzt werden mußte.

Die in den Kreislauf gebrachten 500 .... 1000 Hartgummikugeln liefen nur einige Tage befriedigend um. Auch durch wiederholtes Durchspülen der Anlage mit Preßluft konnte der Kugelumlauf nicht verbessert werden.

So war es erforderlich, das Stromerzeugungsaggregat für 6 Stunden stillzusetzen, um den Kondensator zu reinigen. Nach Öffnen des Kondensators wurden die Kugeln an vielen Stellen meist dicht nebeneinanderliegend gefunden.

Die gefährlichste Erscheinung war, daß sich einige Hundert Kugeln durch feste Bestandteile im Wasser, wie Blattstiele oder Holzstückchen, in den Kondensatorrohren verklemmten. Diese Rohre mußten dann mit Eisenstangen durchgestoßen werden. Eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft von sechs Ingenieuren, einem Meister, acht Arbeitern und einer Laborantin hat sich jedoch mit diesem Zustand nicht zufriedengegeben.

Die Hartgummikugeln wurden durch Schwammgummikugeln von besonderer Qualität ersetzt.

Das neue Kugelauffangsieb zeigt *Abb. 1*. Hier wurden die Siebflächen so ausgebildet, daß sie bei Durchtritt des Wassers nur einen ganz geringen Widerstand erzeugen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Siebhälften umzuklappen und die angesetzte Verschmutzung von der Rückseite abzuspülen. Um dies zu gewährleisten, mußte eine Kugelfangvorrichtung mit in den Kreislauf eingebaut werden (*Abb. 2*). Diese ermöglicht es, innerhalb von 20 min alle im Umlauf befindlichen Kugeln auszuschießen. Danach kann mit

dem Spülen der Siebe begonnen werden. Gleichzeitig wird dabei eine Qualitätskontrolle der Schwammgummikugeln durchgeführt.

Die Wasserstrahler wurden durch wirtschaftlicher arbeitende Pumpen ersetzt. Für die laufende Kontrolle wurde ein Schauglas in die Leitung eingebaut.

Im Kühlwasserzulaufrohr wurden die Kugeln gegen die Strömungsrichtung eingeführt, um eine gleichmäßige Verteilung über den gesamten Querschnitt des Rohres zu erzielen.

Wie die Erfahrungen zeigten, blieb der Umlauf der Kugeln ständig gut. Nach einem Jahr wurden die Kondensatoren zu einer Durchsicht geöffnet. Eine Reinigung war nicht notwendig.

Die Schwammgummikugeln wurden alle 3...4 Monate auf die Maßhaltigkeit kontrolliert und die verschlissenen Kugeln ausgewechselt. Der Verschleiß lag während dieser Zeit bei 50...60 Kugeln.

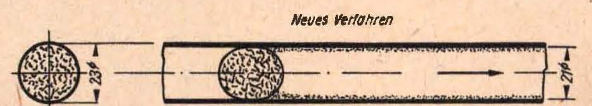
Ausfälle durch Störungen an der Betriebsanlage gab es nicht.

Bei dem alten Verfahren ist der Durchmesser der Kugeln um 2...3 mm kleiner *(Abb. 3)*. Das Reinigungsprinzip baut darauf auf, daß die Ansätze im Kondensatorrohr von der Kugel abgestoßen werden. Dabei ist es nicht zu vermeiden, daß ein bestimmter geringer Ansatz in den Rohren haftenbleibt.

Die Schwammgummikugel ist im Durchmesser 2... 4 mm größer als das Kondensatorrohr.

Durch die rauhe Oberfläche werden die anhaftenden Schlammteile abgerieben. Dadurch wird die Innenwand vollkommen sauber, die festen Bestandteile im Wasser werden mit herausgeschoben oder die Kugel drückt sich zusammen und weicht dem Hindernis aus. Dadurch kann ein Verstopfen der Rohre nicht

Abb. 3 Unterschied in der Arbeitsweise von Hartgummi- u. Schwammkugeln im Kondensatorrohr



vorkommen. Der festgestellte viel günstigere Umlauf der Schwammgummikugeln ist wahrscheinlich auf den großen Übergangswiderstand zwischen Kugeloberfläche und vorbeiströmendem Wasser zurückzuführen. Das Material der Schwammgummikugeln erhalten wir vom VEB Leipziger Gummiwarenwerk in Streifen geschnitten zugesandt. Die so hergestellten Kugeln sind preisgünstiger als die vorher verwandten Hartgummikugeln. Dieses bei uns angewandte Verfahren eignet sich besonders dort, wo stark verschmutztes Kühlwasser verwendet werden muß.

Durch eine gute kollektive Leistung ist es dem Industriekraftwerk Calbe gelungen, im 3. Quartal 1960 und 1961 als bestes Kraftwerk der Republik ausgezeichnet zu werden. Zu dieser hohen Staatsauszeichnung hat das einwandfreie Funktionieren der selbsttätigen Kondensatorreinigungsanlage wesentlich beigetragen. *Herbert Schulz*

Kugelfang

Trichterwand

Kugelfangrohr

Kugelfang

Kugelfang-Profilstäbe

Querschnitt durch einen Profilstab

Moderne Landtechnik (III)

VON ING. HELMUT FERCHOW



Bodenbearbeitungsgeräte

Grubber

Mit der Arbeit des Grubbers will man eine Auflokkerung, Krümelung und Mischung des Bodens erreichen. Man verwendet ihn

zur Saatbettvorbereitung, z. B. im Frühjahr, um die groben Schollen der Winterfurche zu zerkleinern,

nach der Ernte zum Stoppelsturz,

im Herbst nach der Hackfruchternte zur Nachbearbeitung bzw. Bodenbearbeitung für die Wintersaaten,

zum Einarbeiten des Düngers,

zum Brechen der Kruste an der Oberfläche des Ackerbodens,

zur Beseitigung von Ortssteinschichten,

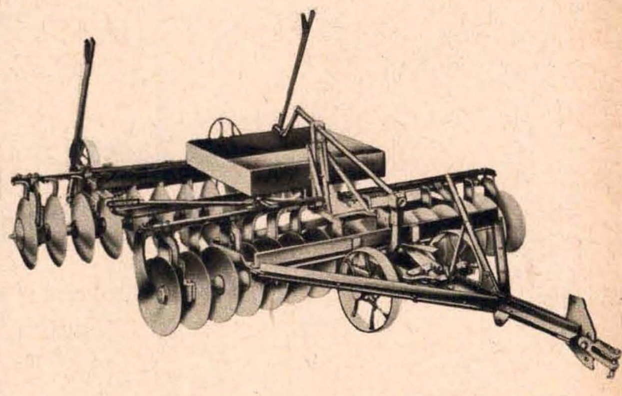
zur Unkrautbekämpfung,

zur Pflege von Wiesen, Weiden und Grünflächen im Feldfutterbau.

Um einen gut gelockerten Boden zur Saatbettbereitung zu erzielen, wird man ein Feld mit dem Grubber zweckmäßigerweise mehrmals (kreuzweise) bearbeiten.

Die Grubber werden als Aufsattel- (Anhänge-) oder Anbaugrubber hergestellt. Die Werkzeuge haben je nach dem Verwendungszweck verschiedene Formen und entsprechende Befestigungsarten (starr, halbstarr oder federnd). Das Einsetzen und Ausheben erfolgt mittels Kapselautomaten oder hydraulisch.

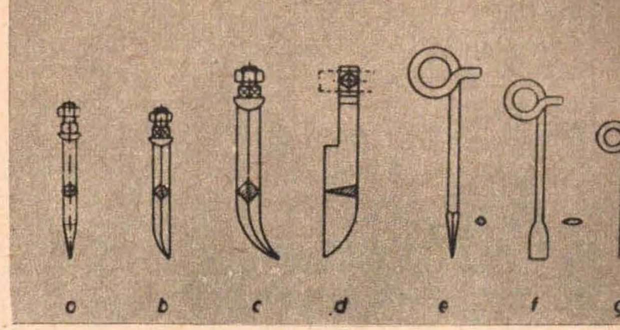




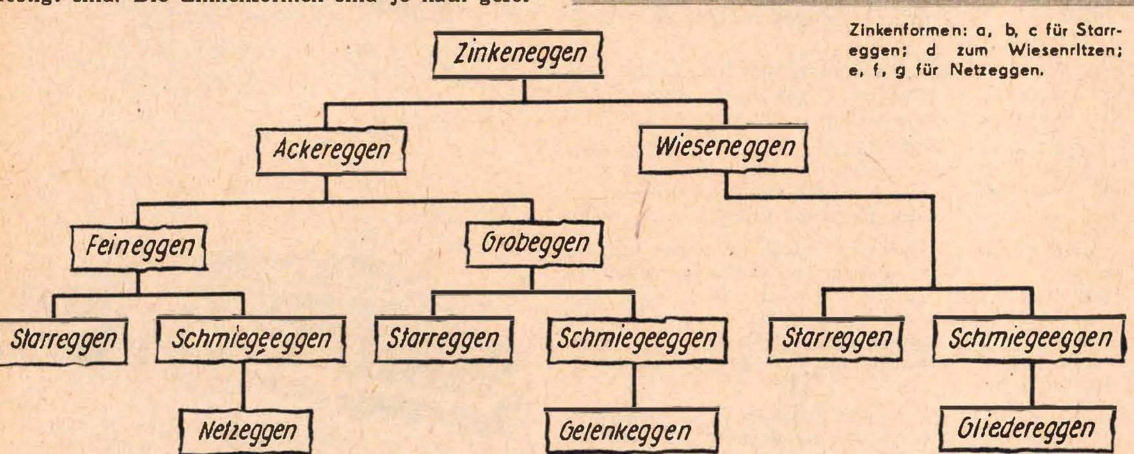
Eggen

Die Aufgabe der Eggen besteht darin, nach dem Pflügen oder Grubbern den Boden so einzuebnen und zu zerkrümeln, daß der Acker saatfertig ist. Außerdem können Saatgut und Dünger mit der Egge eingearbeitet werden. Die Durchführung der Saatenpflege und der Unkrautbekämpfung, das Durchkämmen und Lüften von Wiesen sowie das Verteilen von Maulwurfshügeln sind weitere Aufgaben für die Eggen.

Starreggen sind eine Art der Zinkeneggen, deren Zinken an S- oder Z-förmigen Flachstahlträgern befestigt sind. Die Zinkenformen sind je nach gefor-



Zinkenformen: a, b, c für Starreggen; d zum Wiesenritzen; e, f, g für Netzeggen.



derter Arbeitsqualität auszuwählen. Zwischen leichten, mittelschweren und schweren Eggen muß dann ebenfalls die Auswahl getroffen werden. Sie unterscheiden sich nach dem Gewicht der Zinken.

Netzeggen oder Striegel haben keinen Rahmen. Ihre Stahldrahtzinken sind so gebogen, daß sie zu einem Netz zusammengehängt werden können. Die Netzegge kann sich so leichter den Bodenunebenheiten anpassen, wodurch sie sich besonders für die Pflanzenpflege eignet. Ein weiteres Merkmal ist das leichtere Gewicht. Auch hier werden verschiedene Zinkenformen angewandt, um den größten Nutzeffekt zu erzielen. Die Mannigfaltigkeit der Zinkeneggen, über deren zweckentsprechenden Einsatz der Landwirt entscheiden muß, läßt das obige Schema erkennen.

Die Krümelwalzeneggen werden auch als Walzeneggen bezeichnet, weil auf der Oberfläche einer Walze spiralförmig die Zinken angebracht sind. Eine andere Art ist so gebaut worden, daß sich auf einer Achse einzelne „Stachelringe“ (fünfzackige Sterne) nebeneinander, jedoch unabhängig voneinander, drehen können. In einem Rahmen sind meist mehrere solcherart bestückte Achsen gelagert. Diese Krümelwalzeneggen haben in der Hauptsache eine krümelnde Wirkung, aber durchmischen den Boden nicht so wie die Zinkeneggen. Ihr Einsatz erfolgt meistens hinter dem Pflug oder Grubber als Kombinationsgerät.

Scheibeneggen haben als Werkzeug gewölbte Scheiben. Auf einer Achse drehbar angebracht und mit geschärfter Schneide verrichten sie infolge ihrer Schrägstellung zur Fahrtrichtung eine schneidende, mischende und wendende Arbeit. So können durch die intensivere Arbeit der Scheibeneggen schwere und besonders verwachsene Böden saatfertig gemacht, Stoppelfelder umgebrochen, Wiesen vor und nach dem Umbruch zerschnitten und gekrümelt werden.

Allerdings ist zu beachten, daß die Scheibenegge nicht eingesetzt werden darf, wenn ein Acker verqueckt ist, da sich die Quecken sehr stark vermehren würden.

Oben: Der Anbaugrubber B 240 vom VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig.

Links: Traktor-Doppelscheibenegge DSL 33 vom VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig.

Links außen: Ackerbürste B 281.

Walzen

Die Walzen sollen zu gegebener Zeit Kluten und Bodenkrusten zerdrücken, den Bodenschluß bei abgehobener Wintersaat herstellen sowie den lockeren Boden, die Saat und die Grasnarbe von Wiesen und Weiden andrücken.

Durch das Walzen wird infolge der Verdichtung des Bodens die Kapillarbildung begünstigt und so die Regulierung des Wasserhaushaltes wesentlich beeinflußt. Dabei ist die Wirkung der Walzen abhängig

vom Druck, von der Fahrgeschwindigkeit, von der Feuchtigkeit und der Walzenart.

Glattwalzen haben eine relativ geringe Tiefenwirkung und dienen daher zur Verdichtung der Oberfläche sowie zu deren Einebnung. Man erreicht eine ziemlich hohe Wasserverdunstung. Aus diesem Grunde sollte der Walze stets die Egge folgen. Die Glattwalzen bestehen aus einem Stahlmantel mit Ballast (Wasser, Beton, Steine), der wie alle Walzen in einem Rahmen drehbar gelagert ist. Wiesen- und Moorwalzen müssen wegen der elastischen Gegenwirkung der Arbeitsfläche eine höhere Masse haben. (Bei etwa 1 m Durchmesser 1200 bis 1600 kg/m Walzenlänge.)

Rauhwalzen bestehen aus einzelnen Ringen mit verschiedenartigen Profilen. Diese Ringe können sich auf einer gemeinsamen Achse frei drehen.

Ringelwalzen sind Gußringe mit keilförmiger Schneide. Sie zerdrücken und schneiden die verkrustete Oberfläche. Während die Ackerkrume gut verfestigt wird, bleibt die Oberfläche selbst krümelig.

Cambridgewalzen besitzen zwischen zwei Ringeln jeweils einen Stern, dessen Durchmesser größer als der Ringeldurchmesser ist. Ferner sitzt er auch sehr lose auf der Achse, wodurch er sich gleichmäßig exzentrisch und langsamer zwischen den Ringeln bewegt. Dadurch erreicht man eine gewisse Selbstreinigung.

Croskillwalzen eignen sich gut zum Schollenbrechen. Beiderseitig am äußeren Rand einer Scheibe sind Zähne angegossen, die die geforderte Zerkrümelungsarbeit verrichten.

Cambridge-Croskill-Walzen stellen eine Verbindung beider Walzen dar. Abwechselnd sitzt ein Cambridge-Stern und eine Croskill-Zahnscheibe auf einer gemeinsamen Achse. Mit diesen Walzen können sehr schwere und verhärtete Böden bearbeitet werden, da diese Werkzeuge krümeln und packen.

Die Flächenleistung beim Walzen und Eggen kann durch Kopplung mehrerer Geräte stark vergrößert werden. Dies trifft auch für die Schleppen zu.

Schleppen

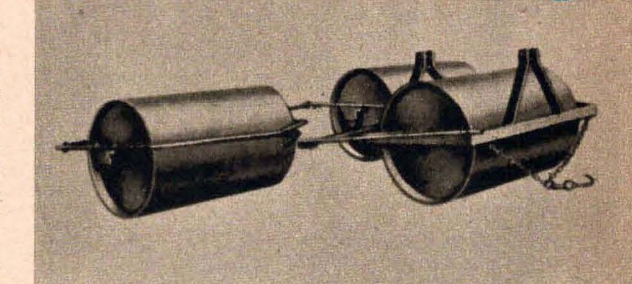
Sie dienen im Frühjahr zum Einebnen und Krümeln der abgesetzten Winterfurche. Dabei werden in einer dünnen oberen Schicht die wasserführenden Kapillaren zerstört und so der Boden vor dem Austrocknen bewahrt.

Balkenschleppen sind in ihrer Bauart einfach und deshalb sehr gebräuchlich. Mit Ketten werden mehrere Holzbalken parallel hintereinandergehängt und so über den Acker geschleppt. Auch Stahlschienen oder abgenutzte Radreifen werden als Schleppen benutzt.

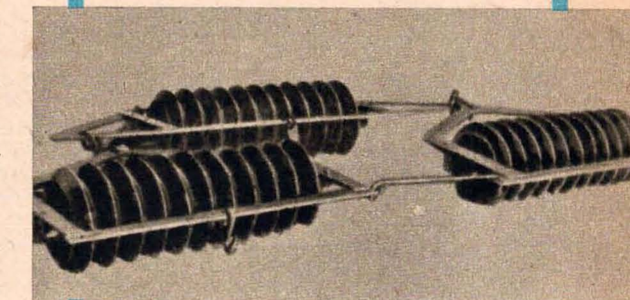
Bei schweren Böden wird jedoch nicht die gewünschte Wirkung erzielt, desgleichen bei etwas zu feuchtem Boden. Es kommt zu einem Erdstau vor den Balken und folglich zu Verschmierungen und Verdichtungen.

Die Rahmenschleppe beseitigt die Nachteile der Balkenschleppe durch Verwendung von Profileisen. Die vordere Schiene, „auf Griff" gestellt, hobelt eine dünne Bodenschicht ab. Dann folgt die Zustreichschiene, die entgegen der Arbeitsrichtung geneigt ist, und die Krümelschiene, welche für eine Verminderung der Ackeroberfläche sorgt.

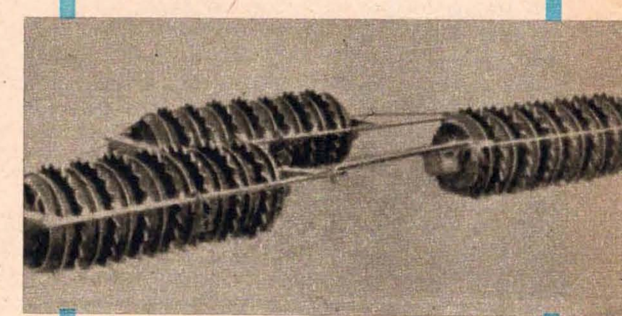
WALZENARTEN



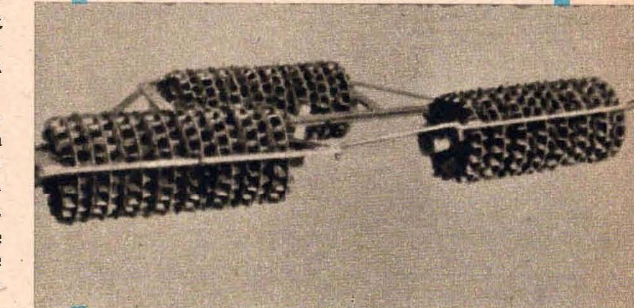
Glattwalze.



Ringelwalze.



Cambridgewalze.



Cambridge-Croskill-Walze.

Der Kombinator B 813 mit Grubber und Krümelwalzen.



Kastenschleppen arbeiten ähnlich. Sie bestehen aus zwei quer zur Arbeitsrichtung verstellbaren Holzbalken, die an der Unterseite mit Flacheisen bzw. Winkelprofilen beschlagen sind. Der erste Balken hat wieder die Aufgabe, eine Bodenschicht, einschließlich Unebenheiten, abzutrennen, während der zweite Balken die Krümelung und restlose Einebnung übernimmt. Bei dieser Schleppe sind Belastungskästen aufgebaut, die Steine o. ä. aufnehmen können, um auch bei schwierigeren Bedingungen noch damit arbeiten zu können.

Kombinator

Die Landtechniker wie auch die Landwirte sind bestrebt, in möglichst wenig Arbeitsgängen den Boden saatfertig zu machen bei gleichzeitiger Beseitigung der körperlich schweren Arbeit. Dieser Forderung kommt der Landmaschinenbau VEB Lamator, Torgau, mit dem Kombinator K 25 entgegen. Grubber, Walze und Egge (Krümelwalzenegge) sind in einem gemeinsamen Rahmen vereint, der sich auf zwei luftbereiften Rädern und dem Schlepper abstützt. Ein Handrad ermöglicht die Tiefenregulierung. Das Ausheben und Einsetzen erfolgt mittels Kapselautomaten oder bei neueren Kombinatoren mittels Hydraulikanlage.

Minimum-Kultivations-Kombine

Eine fast ideale Lösung bildet die sogenannte „Minimum-Kultivations-Kombine". In einem Arbeitsgang werden sämtliche Bodenbereitungsarbeiten einschließlich der Saateinbringung durchgeführt. Derartige Kombines sind jedoch erst Gegenstand der Forschung und Erprobung.

Gerätekopplung und Gerätekombination

Teillösungen zur besseren Traktorenauslastung bzw. zur Einsparung von gesonderten Arbeitsgängen finden wir in der heute vielfach angewandten Gerätekopplung bzw. Gerätekombination. Was ist unter diesen Begriffen zu verstehen?

Die Gerätekopplung ist die Verbindung mehrerer gleichartiger Maschinen oder Geräte zur Vergrößerung der Arbeitsbreite, z. B. Eggen, Walzen, Drillmaschinen. Die Gerätekombination dagegen stellt eine Verbindung verschiedener Maschinen und Geräte in der Art dar, daß mehrere Arbeitsgänge zusammengelegt und gleichzeitig durchgeführt werden können, z. B.: Saatpflug — Krümelwalzenegge; Scheibenegge — mittelschwere Egge — leichte Egge; Grubber — mittelschwere Egge — leichte Egge oder Netzegge.

Die Gerätekopplung und -kombination bringt folgende Vorteile:

schnellere, bessere und billigere Bearbeitung des Bodens,

günstigste Auslastung der am Schlepperzughaken zur Verfügung stehenden Zugkraft,

Minderung der Strukturschädigung des Bodens,

günstige Beeinflussung des Wasserhaushaltes,

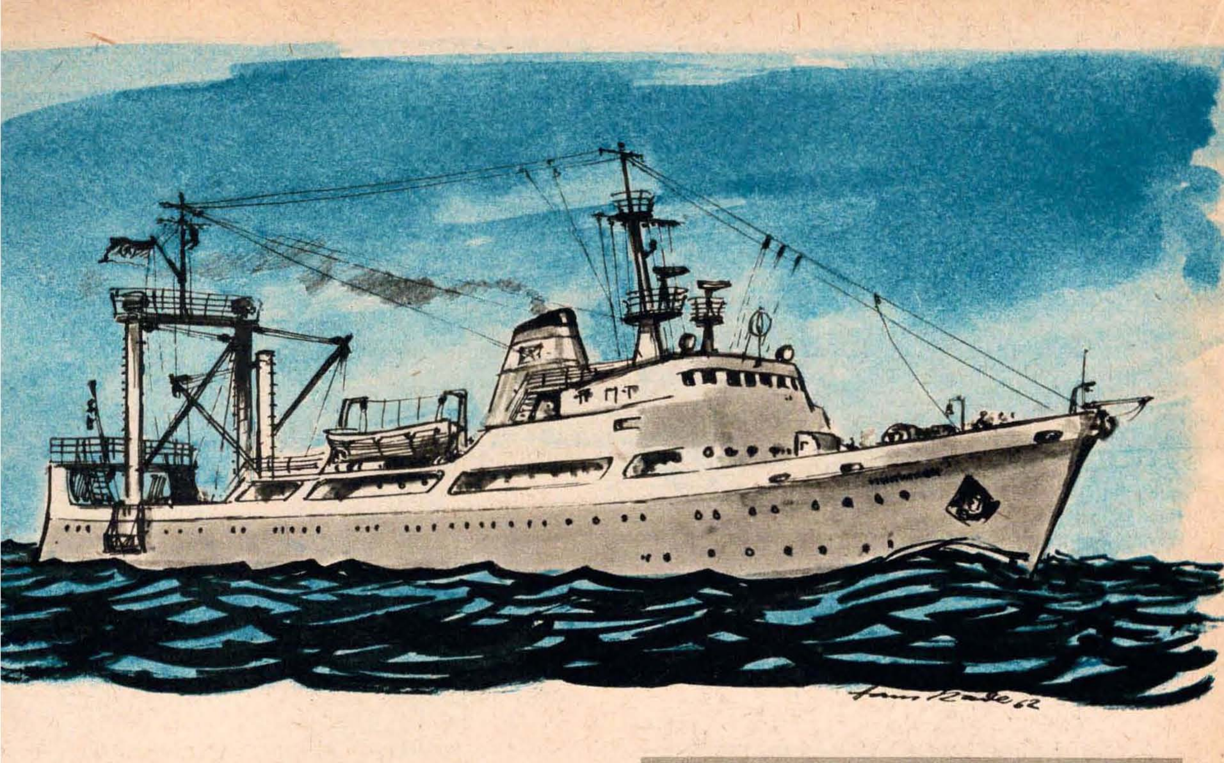
Einhaltung des günstigsten agrotechnischen Termins,

Steigerung der Arbeitsproduktivität, dadurch Einsparung von Akh (Arbeitskräftestunden), Steigerung der Hektarerträge, woraus sich wieder eine Hebung des Lebensstandards ableiten läßt.

Für eine Gerätekopplung bzw. -kombination müssen selbstverständlich erst bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Nach der Bildung von Großflächen ist es wichtig, die Geräte- oder Maschinentypen hinsichtlich der Arbeitsbreiten abzustimmen. Sämtliche Hilfsmittel, wie Kopplungsbalken, -haken, Ketten u. ä. müssen zur Verfügung stehen. Außerdem müssen entsprechende Schleppertypen bereitgestellt werden, die die erforderliche Zugkraft aufbringen und übertragen.

Der Einsatzleiter muß Kenntnisse haben, welche Geräte in welcher Reihenfolge, in welcher Jahreszeit, unter Berücksichtigung der auszusäenden Kultur, der Boden- und Witterungsverhältnisse, eingesetzt werden müssen. Er muß den Zugkraftbedarf der einzelnen Geräte und damit den Zugkraftbedarf der Gerätekopplung oder -kombination kennen. Auch über die Flächenleistung eines jeden Hauptgerätes sowie über die günstigste Arbeitsgeschwindigkeit der einzelnen Geräte muß er Bescheid wissen. Welche Zugkraftgröße steht unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, der Bodengestaltung, der Bodenbeschaffenheit und des Schleppertyps am Zughaken zur Verfügung? Wie hoch kann ein Schlepper im Dauerbetrieb belastet werden? Das sind alles Fragen, die bei dem Einsatz einer Gerätekombination oder -kopplung geklärt werden müssen.

Im nächsten Artikel wird über Maschinen für die Aussaat und Pflanzung gesprochen.



Fischerei-Forschungsschiff der DDR

Die Hauptabmessungen des Fischerei-Forschungsschiffes sind:	
Länge über alles	67,95 m
Länge zwischen den Loten	60,00 m
Breite auf Spant im Hauptspant	11,80 m
Konstruktionstiefgang	4,50 m
Seitenhöhe bis Oberdeck im Hauptspant	8,50 m
Seitenhöhe bis 2. Deck im Hauptspant	6,20 m
Geschwindigkeit	11,5 kn
Besatzung	51 Personen

Das Bauprogramm der Mathias-Thesen-Werft Wismar enthält unter vielen anderen Schiffstypen ein Fischerei-Forschungsschiff. Das Schiff soll für die Erschließung neuer Fanggründe in der Nordsee, im Atlantik und Nordmeer, an der Labradorküste, in Grönland und bei den Neufundlandbänken eingesetzt werden, um unseren Fang- und Verarbeitungsschiffen, Trawlern und anderen Fischereifahrzeugen fangwürdige Gewässer nachzuweisen. Darüber hinaus ist eine zeitweilige Tropenfahrt vorgesehen. Der Aktionsradius beträgt bei einer Geschwindigkeit von 11 kn bei Tropenfahrt 2 × 4000 Seemeilen (30 Tage Reisezeit, 10 Tage Fangplatz) und bei Arktisfahrt 2 × 3750 Seemeilen (28½ Tage Reisezeit, 10 Tage Fangplatz).

Das Schiff ist ein Volldecker mit zwei durchlaufenden Decks und eingebautem Zwischendeck, Decks- und Brückenhaus. Der Schiffskörper wird unter Aufsicht der DSRK gebaut und soll das Klassezeichen „DSRK A I (Eis) Fischerei" erhalten. Die in den Freibordvorschriften der DSRK enthaltenen Bedingungen hinsichtlich der Unsinkbarkeit werden eingehalten.

Der Schiffskörper wird aus Stahl nach dem Querspantensystem gebaut. Die Verbindung aller Bauteile erfolgt durch elektrisches Schweißen bei weitgehender Anwendung des automatischen Schweißens.

Der Achtersteven wird als kombinierte Guß-Schweiß-Konstruktion ausgeführt. Die Ruderschaftnabe, die Wellennabe und die Stevenhacke sind aus Stahlguß. Der ausfallende Vorsteven wird in sich gerade mit einem Knick in 2 m Höhe über der Basis als Schweißkonstruktion ausgeführt. Das Schiff wird auf Flachkiel mit Kielfall gebaut. In Kimmhöhe werden backbord und steuerbord Schlingerkiele angeordnet.

Das Schiff wird der Länge nach durch 8 wasserdichte Schotte in 5 Hauptabteilungen sowie Vor- und Achterpiek unterteilt und erhält durchlaufende Decks (Oberdeck, 2. Deck) sowie ein eingebautes Zwischendeck (3. Deck). Auf dem Oberdeck ist ein durchlaufender Aufbau und achtern eine Trawlerbrücke in Stahlausführung mit kastenförmigem Querschnitt angeordnet. Die Trawlerbrücke dient zur Beaufsichtigung der Fangübernahme und zur Befestigung des Kurrleinenblocks.

Das Forschungsschiff erhält einen Fockmast auf dem Peildeck, der durch ein Vorstag abgefangen wird, sowie eine Stenge auf der Traverse der beiden achteren Ladepfosten. An der Mast- und Stengen-

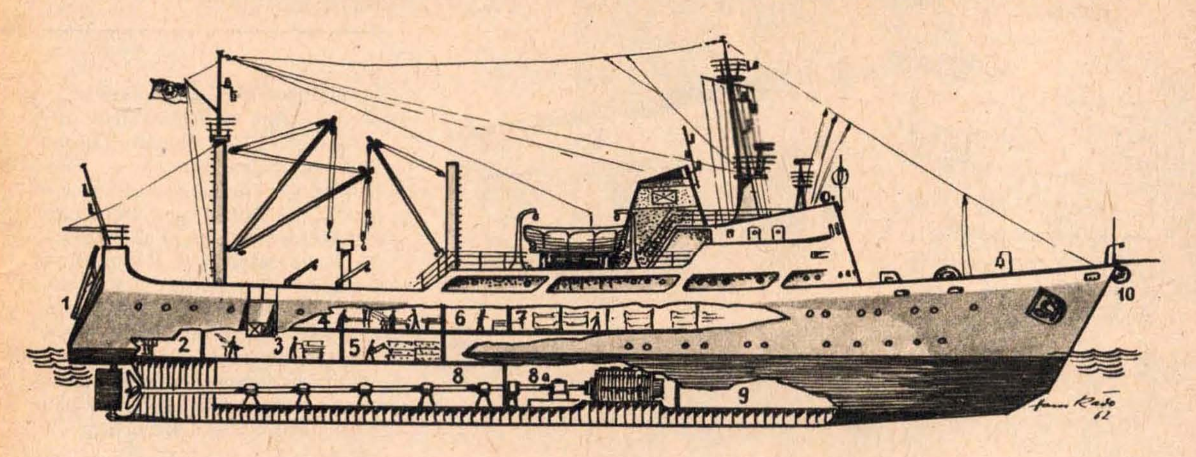
spitze befinden sich je eine Antenne bzw. Meßrah von 3 m Spannweite. An der Meßrah werden meteorologische Instrumente und Meßgeräte befestigt. Ein Mastkorb mit einem 250 mm breiten Instrumentenbord befindet sich in ungefähr 9 m Höhe über dem Peildeck. Hier werden ebenfalls Meßgeräte der meteorologischen Station eingebaut.

Auf dem Peildeck befindet sich steuerbord ein 3 m hoher, besteigbarer, mit einem Instrumentenbord versehener Gerätemast. Auf Backbord ist ein besteigbarer Radarmast aufgestellt. Das zweite Radargerät wird auf dem Podest am Fockmast stehen. An der Bugspitze ist ein 2 m hoher klappbarer Göschstock mit den Halterungen für ein Windmeßgerät sowie ein einziehbarer Ausleger ebenfalls für Geräte des Wetterdienstes mit 3 m Ausladung über den Bug angeordnet. Auf der Plattform zwischen den achteren Ladepfosten auf Backbord wird ein 4 m langer ausfahrbarer Ausleger angebracht.

Auf dem Oberdeck achtern werden zwei freitragende Ladepfosten mit je einem Ladebaum für 3,5 Mp Tragfähigkeit aufgestellt. Die Ladebäume lassen sich nach achtern durchschwenken. Auf dem Brückendeck

Planktonwinde mit 1000 m Seil aufgestellt. Weiterhin befinden sich eine Tiefseethermometerwinde für Temperaturmessungen, ein Thermometer-Salzmeßgerät zum Messen des Salzgehaltes, eine Bordwetterhütte mit Spezialmeßgeräten sowie ein Füllschuppen für Radiosonden an Bord. Neben der üblichen Ankerausrüstung ist noch eine Tiefseeankerausrüstung vorgesehen.

Als Antriebsanlage wurde eine „Vater-und-Sohn-Anlage" eingebaut, die aus nachfolgenden Aggregaten besteht: Der „Vater-Motor" ist ein 8-Zylinder-Viertaktdieselmotor. Dieser Motor ist direkt umsteuerbar als Tauchkolbenmaschine gebaut. Die Leistung beträgt 920 PS bei 333 U/min. Der „Sohn-Motor" ist ein einfach wirkender 6-Zylinder-Viertaktdieselmotor. Auch dieser Motor ist direkt umsteuerbar als Tauchkolbenmaschine mit einer Leistung von 500 PS bei 375 U/min gebaut. Beide Motoren arbeiten auf ein Getriebe. Die Antriebsdrehzahl beträgt 116 U/min. Zwischen den „Sohn-Motor" und das Getriebe ist ein Netzwindengenerator mit einer Leistung von 250 kW bei 375 U/min geschaltet. Für die Versorgung des Bordnetzes mit dem erforderlichen Licht- und



1 Heckaufschleppe
2 Rudermaschine
3 Fischverarbeitung
4 Arbeitsdeck
5 Fischladeraum
6 Kombüse
7 Mannschaftsräume
8+8a Wellentunnel und Maschine
9 Treiböl
10 Tiefseeanker

wird für das Entladen des Fischraumes und Beladen des Proviantkühlraumes auf Steuerbord ein fester Ladepfosten mit einem 0,5-Mp-Ladebaum aufgestellt.

Das Schiff ist mit einer Heckfangeinrichtung ausgerüstet. Das Aussetzen und Einholen des Fanggeschirrs erfolgt durch eine auf dem Oberdeck stehende elektrische Netzwinde über eine Netzaufschleppe am Heck des Schiffes. Für das Aussetzen des Netzes wird an der Hinterkante der achteren Brücke ein Steertbaum mit einem Block angebracht. Das gesamte Netz liegt auf dem Arbeitsdeck. Die Scheerbretter liegen auf dem Spiegel des Hecks auf Backbord und Steuerbord und werden mit einer Kette an Deck abgefangen.

Für das Thunfischangeln befindet sich steuerbord achtern ein Angelpodest.

Neben der üblichen Ausrüstung, die den gebräuchlichen Forderungen entspricht, sind noch folgende Spezialausrüstungen vorgesehen. Für Wasser- und Bodenuntersuchungen stehen auf dem Brücken- und auf dem Oberdeck backbord je eine ozeanografische Winde mit 1000 m bzw. 6000 m Seil. Für das Planktonfischen wird auf dem Oberdeck steuerbord eine

Kraftstrom sind zwei Diesel-Generator-Aggregate zur Erzeugung von Gleichstrom aufgestellt.

Außer den üblichen nautischen Geräten, wie Kreiselkompaß, Radar, Echolot, Fahrtmesser, Funkpeiler und dergleichen, erhält das Schiff einen Magnetpeilkompaß (Reflexionskompaß), ein Peildiopter und eine Thomson-Lotmaschine.

Das neue Forschungsschiff wird dazu beitragen, unser Fischereiwesen in der DDR weiter auszubauen und ökonomischer zu gestalten. Gleichzeitig wird das Schiff auf den Weltmeeren Zeugnis von der Leistungsfähigkeit unser jungen Schiffbauindustrie ablegen.

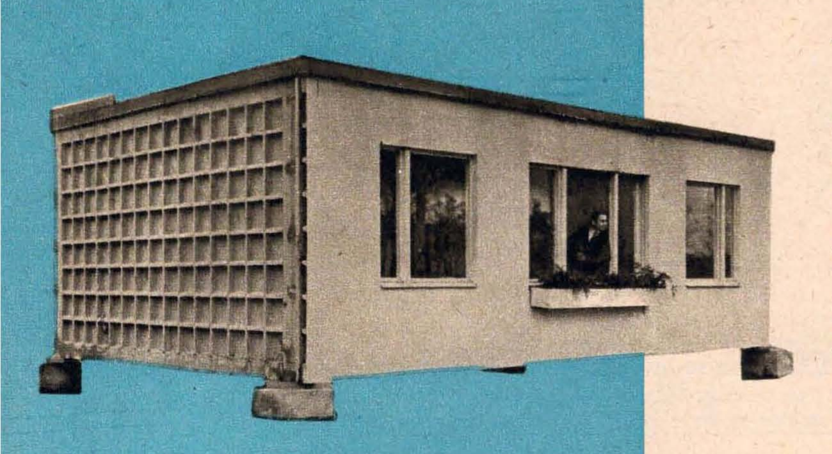
Schiffbau-Ing. H. Höppner

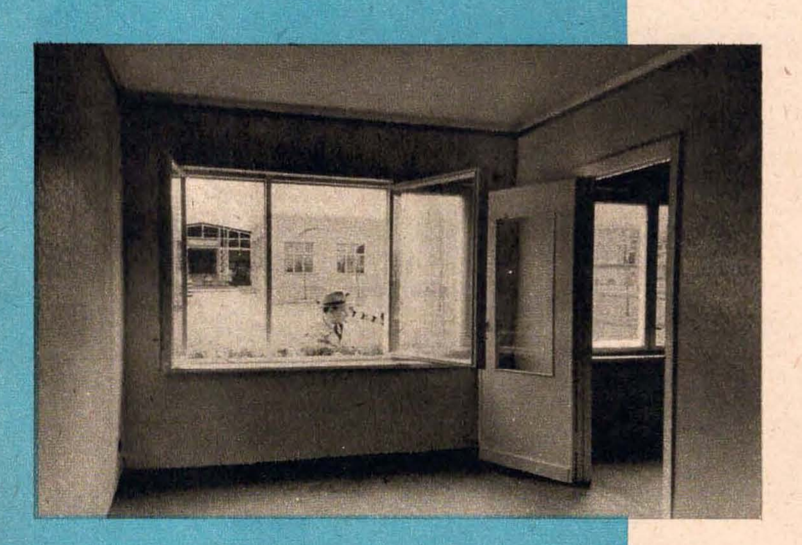
Wohnungen aus der Fabrik

Im nächsten Jahrzehnt müssen wir den Wohnraummangel beseitigen. Am Ende des zweiten Jahrzehnts wird jede Familie eine moderne Wohnung besitzen. Dazu ist notwendig, in den nächsten 20 Jahren den Wohnungsfonds des Landes auf etwa das Dreifache zu steigern. Der durchschnittliche Jahresumfang des Wohnungsbaus wird von etwa 135 Millionen Quadratmetern Gesamtwohnfläche in den Jahren 1961 bis 1965 auf 400 Millionen Quadratmeter in den Jahren 1976 bis 1980 anwachsen.

(N. S. Chruschtschow auf dem XXII. Parteitag der KPdSU)

Im Südwest-Bezirk Moskaus werden zur Zeit 10 Wohnhäuser errichtet, die eine Revolution im Wohnungsbau darstellen. Das Institut für Versuchs- und Typenbau führt auf dieser Baustelle ein großes Experiment mit fabrikmäßig vorgefertigten Raumzellen durch. 1954 wurde in der Sowjetunion begonnen, das Bauwesen zu industrialisieren. Durch diese Umstellung rückte die Sowjetunion im Tempo des Wohnungsbaus an die erste Stelle in der Welt. Für jeden Besucher ist dieses Tempo in Moskau spürbar und augenfällig.





Oben: Eine industriell gefertigte Zweizimmer-Wohnraumzelle.

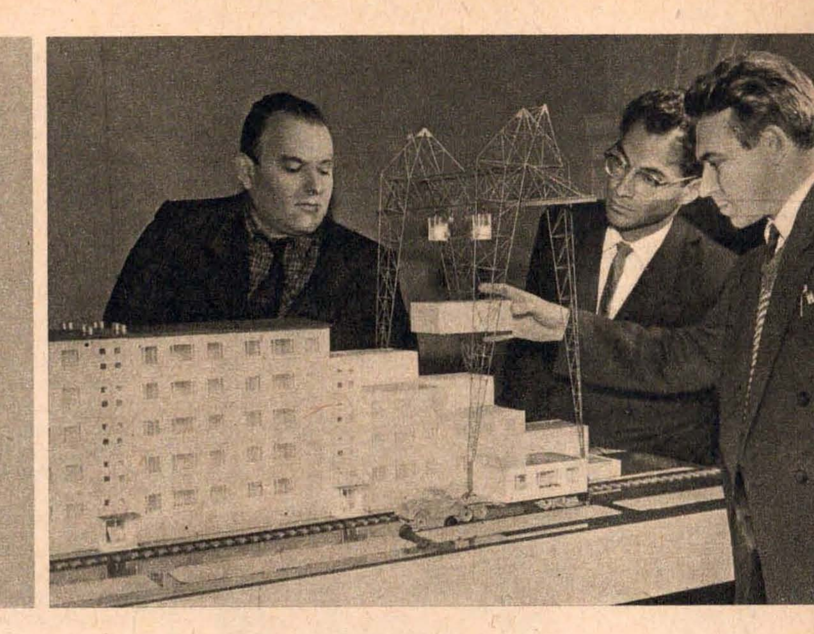
Links: Das Innere einer industriell gefertigten Zweizimmer-Wohnraumzelle.

Rechts: Vom Werk aus werden die Raumzellen auf Tiefladern zur Baustelle transportiert.

Daneben: Ein Kran setzt die fertige Zelle auf den Tieflader.

Der Architekt E. S. Smirnow entwickelte die Methode für die Errichtung von Gebäuden aus Raumzellen, die betriebsmäßig hergestellt werden. Das Projekt eines solchen Hauses wurde in der Hauptwerkstatt Nr. 13 im Institut „Mosprojekt" entwickelt. Das fünfgeschossige Haus besteht aus 60 Zweizimmer-Raumzellen. Sie werden bereits im Fließsystem hergestellt und erhalten schon im Werk eine vollständige innere Raumaufteilung mit fertigem Innenausbau.

Für die Errichtung eines fünfgeschossigen Großplattenhauses sind vier bis fünf Monate erforderlich. Der Bau des gleichen Hauses aus Raumzellen wird nur 10 Tage beanspruchen. Auf dem Bild (von rechts nach links): Architekt E. S. Smirnow und die Konstrukteure B. A. Schafran und E. L. Kaplan am Modell des neuen Wohnhauses.

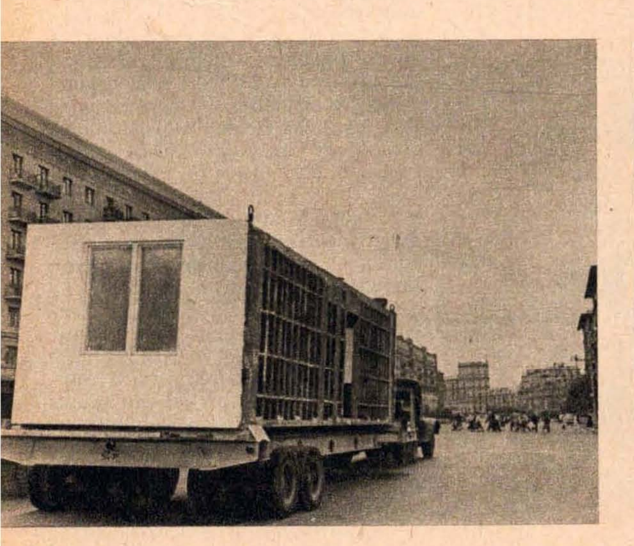


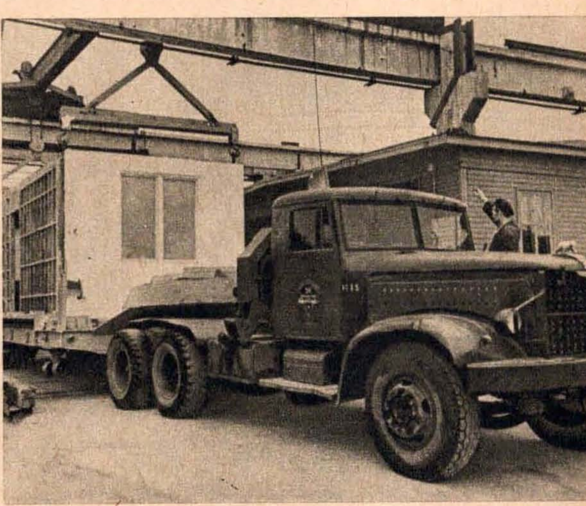
Fehlen nur noch die Möbel

Seit einem Jahr wird außer in Moskau auch in Minsk, Kiew, Leningrad, Tbilissi, Taschkent und Perm daran gearbeitet, die Industrialisierung des Bauwesens durch die Montage von Raumzellen auf eine neue Stufe zu heben. Die Raumzellen werden mit allen Installationen und mit fertiger Innenausstattung der Wohnungen auf die Baustelle geliefert, d. h. der Innenausbau der Häuser wird von der Baustelle vollständig in die Fabriken vorverlegt. Die Baustelle im Südwest-Bezirk dient als Experiment, um die Vorteile des Raumzellenbaus, die vorläufig nur theoretisch erkannt wurden, praktisch zu erproben.

Der Leiter des Bauexperiments, Architekt Ostermann, erläuterte die bisher bekannten Vorteile des Raumzellenbaus. So wird der Arbeitsaufwand beträchtlich herabgesetzt. Hierzu existieren bereits Zahlenangaben. Für einen Quadratmeter Wohnfläche verringert er sich auf etwa 75 Prozent gegenüber der Plattenbauweise. Ferner wird Material, in erster Linie Zement und Metall, aber auch Farbe und Fußbodenbelag, eingespart. Praktische Versuche, für die die genauen Berechnungen jedoch noch nicht vorliegen, ergaben eine 20prozentige Einsparung an Moniereisen. Schließlich sind Transport- und Verladearbeiten der 20 t schweren Raumzellen auf dem Weg von der Fabrik zur Baustelle vorteilhafter als die Anfahrt der Platten und des ganzen übrigen Baumaterials.

„Wir sehen die praktische Möglichkeit, das Bauen zu verbilligen", sagte Architekt Ostermann. „Wie hoch die Einsparung sein wird, dazu sollen uns die zehn Häuser, die wir jetzt bauen, die Angaben liefern. Ich bin sicher, daß es nicht wenig sein wird."









Raumzellen vom Fließband

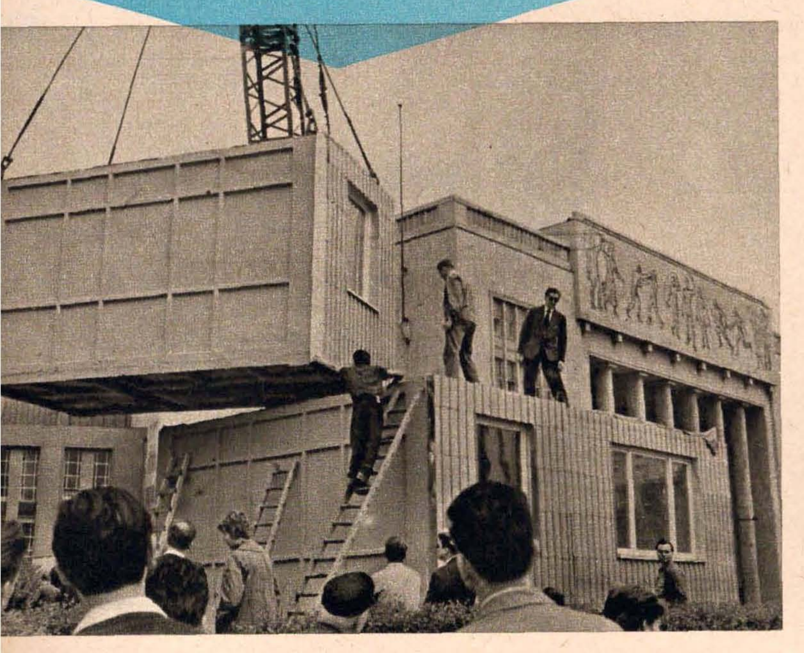
In Moskau arbeiten zwei Werke an der Herstellung von Raumzellen. In dem einen werden die Zellen aus Platten montiert, in dem anderen werden sie in einem Stück gegossen. Beide Werke arbeiteten bis vor kurzem noch im Probebetrieb. Die Technologie wurde immer wieder verändert und verbessert. Jetzt laufen die Fließbänder, auf denen die Zellen serienmäßig gefertigt werden.
Eindrucksvoll ist ein Blick in die Form für den Guß der Raumzellen. Um einen Metallblock in den Abmessungen der Zellen, 10,04 × 3,18 × 2,72 m, stehen als Formteile die vier Wände, in denen als erhabene Flächen Türen und Fenster erkenntlich sind. Einmal in 24 Stunden wird die mit Moniereisen ausgekleidete Form ausgegossen. Unter starker Vibration und Zusatz von Heißdampf wird der Zement erhärtet. Ein Kran hebt die fertige Zelle heraus und trägt sie weiter in die Werkstätten für den Innenausbau.

Ein Haus in 10 Tagen

Raumzellen können auf den Baustellen innerhalb einer halben Stunde montiert werden, man rechnet zunächst mit einer Norm von 15 Zellen täglich. Wenn die Produktion von Raumzellen auf vollen Touren läuft, können die Wohnhäuser in 10 Tagen auf den Fundamenten bis zum fünften Stockwerk zusammengesetzt werden.
Architekt Ostermann machte kein Hehl daraus, daß dem Raumzellenbau noch manche Probe bevorsteht, bis die Zellenhäuser serienmäßig wachsen werden. Er rechnet damit, daß es in eineinhalb Jahren soweit sein wird, früh genug, um noch im laufenden Siebenjahrplan neue Maßstäbe in das sowjetische Bauwesen hineinzutragen „Wir betreten völliges Neuland, in der Produktion ebenso wie in der Projektierung", sagte der Architekt. „Wir müssen den Bauablauf so planen, daß nach Fertigstellung der Fundamente und der Anlagen kein Lastwagen, keine Maschine mehr auf das Gelände zu fahren braucht. Nur die Tieflader mit den Zellen fahren unter den Kran, der die Raumzelle abhebt und an ihren Platz befördert."
In der Gestaltung der Häuser ist eine sehr interessante Idee enthalten. In jedem Block ist eine Wohnung für gesellschaftliche Nutzung frei gehalten: Als Jugendklub, Fernsehraum, Kinderspielzimmer. Außerdem wird für je fünf Häuser ein Klubhaus gebaut, so daß die Hausbewohner auch hier Platz für Geselligkeit finden.
„Wir kennen aus der Technik Fortschritte, die einer Revolution gleichkommen", sagte Architekt Ostermann und nannte als Beispiel die Erhöhung der Geschwindigkeiten beim Übergang vom Flugzeug zur Rakete. Ähnlich enorm werde die Erhöhung des Bautempos durch den Raumzellenbau sein. „Wenn sich die Raumzellenmontage durchgesetzt hat", so meinte der Architekt, „wird der Wohnungsbau nicht mehr in Prozenten anwachsen, er wird sich um ein Vielfaches steigern." *S. Siemund*

Auch in Berlin rollten im vergangenen Jahr Raumzellen durch die Straßen . . .

. . . und wurden vor dem Klub der Jugend und der Sportler in der Karl-Marx-Allee zusammengesetzt. Nach den sowjetischen Erfahrungen begannen auch bei uns die Versuche, Wohnhäuser rationeller aus Raumzellen zu errichten. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen.



GÜNTER KRÖNERT

AEROVISION



Alljährlich im Mai verfolgen Millionen Fernsehzuschauer die Friedensfahrt am Bildschirm. Aber nur wenige wissen, welche Vorbereitungen und welch technischer Aufwand nötig sind, um die Übertragung zu gewährleisten und Bildstörungen auf ein Minimum zu reduzieren.
Unser Bericht soll die flugtechnischen Probleme einer Fernsehdirektübertragung aus dem Hubschrauber erläutern.

begleitet Friedensfahrt

Die Gestaltung der Sendung, die vom Deutschen Fernsehfunk ausgestrahlt wird, erfolgt nach einem Regieplan, der die Aufgaben und den zeitlichen Einsatz der einzelnen Gruppen genau festlegt. Während ein Teil der Programmgestaltung vom Studio Berlin-Adlershof selbst übernommen wird, liegt der größere Anteil im Bereich der an der Rennstrecke konzentrierten Technik. Diese wird durch eine fahrbare Regiezentrale geleitet. Der Standort ist fast immer das Stadion des jeweiligen Etappenzieles. Sämtliche Fäden der Organisation laufen dort zusammen. Die Regiezentrale verfügt über Empfangs- und Sendeanlagen für Bildsignale und Sprechfunkverkehr. Sie übermittelt das Teilprogramm über Richtfunkverbindungen nach Berlin-Adlershof.

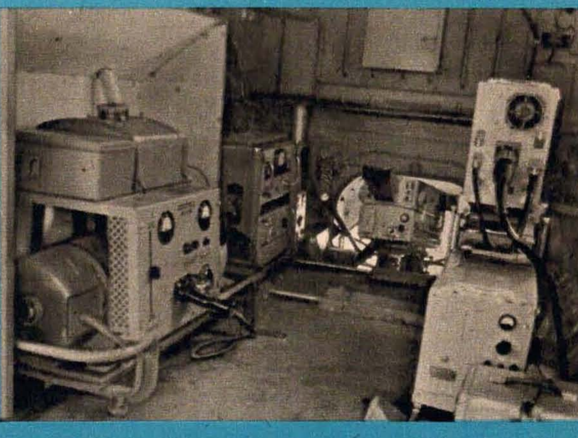
Für die Gestaltung werden die Einstellungen der einzelnen Übertragungsstellen verwendet. Dazu gehören der Hubschrauber „Aerovision", die fahrbare Station „Telegas" sowie mehrere stationäre Ü-Stellen. Diese werden an besonderen Punkten, z. B. an der „Steilen Wand von Meerane", an schwierigen Ortsdurchfahrten und im Stadion des Etappenzieles aufgestellt.

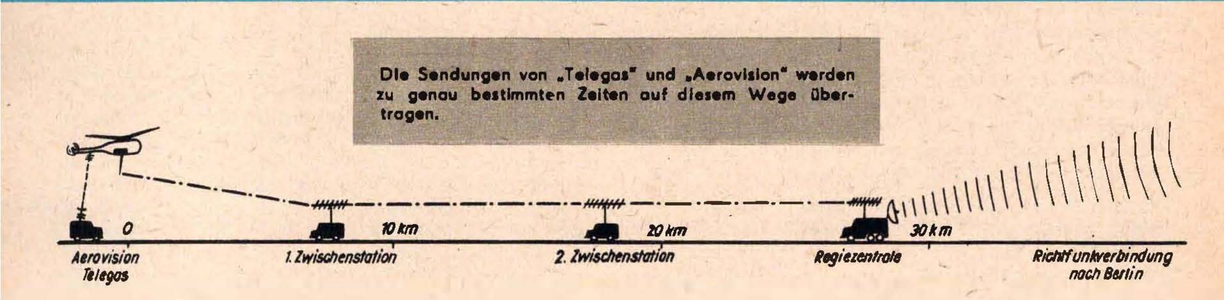
Die universellste Aufgabe erfüllt der Hubschrauber. Er ist Träger einer kompletten Fernsehaufnahme-, Empfangs- und Sendestation sowie einer Sprechfunkanlage für die Reportagesendung und für technische Übermittlungen. Außerdem dient er, wie bereits gesagt, als fliegende Zwischenstation für „Telegas".

Der eingebaute Sender hat eine sichere Reichweite von 10 km bei einer Flughöhe von 50 bis 80 m. Bei den Versuchsflügen vor der Sendung werden die

Standorte der Zwischenstationen bestimmt, denn um eine gleichbleibende Bildqualität zu erreichen, müssen sich die Empfangsdiagramme der Stationen überlappen.
Die Einbauten und das Bedienungspersonal belasten den Hubschrauber mit etwa 1000 kg. Es sind also bereits leistungsstarke Typen für derartige Flüge erforderlich. Zum Einsatz kommt der Hubschrauber Mi-4 (Startleistung des Triebwerks 1700 PS), der bei voller Betankung (1000 Liter Flugkraftstoff B-95) über eine Nutzmasse von 1000 kg verfügt. Eine Erhöhung dieser Masse kann nur durch Verringerung des mitgeführten Kraftstoffs erreicht werden, was allerdings abhängig ist von der für den Einsatz erforderlichen Mindestreichweite. Der Verbrauch von 300 bis 400 l/h erfordert in der Regel auf jedem Übertragungsabschnitt eine Zwischenlandung zum Nachtanken, um den Hubschrauber mit möglichst geringer Flugmasse einsetzen zu können.
Diese Landeplätze sind oftmals kompliziert anzufliegen. Nicht immer finden sich Wiesen, deren Tragfähigkeit und Hindernisfreiheit den Bedingungen einer normalen Landung entsprechen. Außerdem erfordert der Tragschraubendurchmesser von 21 m aus Sicherheitsgründen einen hindernisfreien Platz von mindestens 50 × 50 m.
Die gesamten Gerätekomplexe werden im Lastraum des Hubschraubers untergebracht. Die schwersten Teile konzentrieren sich um den Schwerpunkt des Hubschraubers, um die Lastigkeit nicht über das zulässige Maß hinaus zu verändern. Durch eine federnde und zugleich noch schaumgummigedämpfte Verankerung werden sämtliche Einbauteile stabil am Boden des Laderaumes befestigt. Besonders erschütterunggefährdete Teile erhalten einen wirkungsvollen Schutz durch hängende Anordnung mittels starker Gummiseile.
Der Einbau der Kamera erfolgt entweder in der Bodenwanne. so daß der Aufnahmebereich der Flugrichtung entspricht, in diesem Falle muß der Hubschrauber ständig über den Fahrern fliegen, oder in Nähe der Laderaumtür, deren Einsatz zu diesem Zweck entfernt wird. Diese Anordnung ist günstiger, da seitlich neben der Strecke geflogen werden kann. Die Aufnahmerichtung verändert sich dabei um 90 Grad.
Die Stromversorgung übernimmt ein funkensicheres Benzinaggregat. Der Auspuff wird durch ein flexibles Rohr verlängert und außerhalb des Laderaumes befestigt.
Die Antennen für den Empfang der Bildsignale von „Telegas" sowie für die Reportage- und Rundsprechverbindungen befinden sich unter dem Heckträger des Hubschraubers. Die Antenne für die Übermittlung der Bildsignale zu den Zwischenstationen befindet sich dagegen zwischen dem Hauptfahrwerk. Sie ist an einer etwa 5 m langen Metallkonstruktion befestigt und wird vor der Landung durch einen Seilzug in horizontale Lage gebracht, um Beschädigungen zu verhindern.







Neben der flug- und fernsehtechnischen Einsatzbereitschaft entscheiden vor allem die meteorologischen Verhältnisse über die Durchführbarkeit der Übertragung. Die Ursachen liegen in der hohen Empfindlichkeit des Hubschraubers gegenüber meteorologischen Veränderungen bei Flügen mit geringen Geschwindigkeiten. Neben der Höhe über dem Meeresspiegel und der absoluten Luftfeuchtigkeit wirken vor allem die Lufttemperatur sowie die Windgeschwindigkeit und -richtung im Verhältnis zum Flugweg ein.

Für den Auftrieb des Hubschraubers ist die Luftdichte von ausschlaggebender Bedeutung. Die sich u. a. durch Temperaturschwankungen verändernde Dichte macht es erforderlich, die Zuladung zu verringern bzw. sie kann erhöht werden. Nimmt man als Beispiel eine Lufttemperatur von 0 °C an, so kann man bei Windstille mit einer maximalen Startmasse (Vertikalstart) von 6800 kg starten, bei ± 10 °C dagegen ist es erforderlich, die Startmasse bzw. die Zuladung um ± 200 kg zu verändern. Ebenso wirken sich Windgeschwindigkeit und -richtung aus. Gehen wir wieder von 0 °C aus, so beträgt die maximale Startmasse bei 3 m/s Gegenwind 7000 kg. Bei einer Veränderung der Windgeschwindigkeit um ± 3 m/s muß die maximale Startmasse um etwa ± 250 kg verändert werden. Die Ursache liegt in der veränderten Anströmgeschwindigkeit der Tragschraubenblätter, die wiederum den Wert des Auftriebes bestimmt.

Diese Faktoren wirken jedoch nur beim Fliegen mit geringen Geschwindigkeiten. Darunter ist der Bereich von 0 bis 60 km/h zu verstehen, d. h. die am Fahrtmesser angezeigte Fluggeschwindigkeit, nicht die über Grund.

Während der Friedensfahrt ist der Hubschrauber an das Tempo der Fahrer gebunden. Er muß also durchschnittlich 40 km/h über Grund einhalten. In welcher Form sich die herrschenden Windverhältnisse auf die Qualität der Sendung auswirken, soll nun kurz geschildert werden. Beim Hubschrauber treten im Bereich von 20 bis 40 km/h konstruktionsbedingte Vibrationen des gesamten Rumpfes auf. Je nach der Eigenart des Hubschraubers entsteht innerhalb dieser Zone eine Vibration mit maximaler Intensität. Im angeführten Beispiel wird dieser Punkt gleich 30 km/h gesetzt.

Nimmt man nun die Geschwindigkeit von 40 km/h über Grund, so erhält man durch Addition eines Gegenwindes von 10 km/h eine Fluggeschwindigkeit von 50 km/h. In diesem Bereich fliegt der Hubschrauber stabil und ohne Vibrationen. Es ergibt sich eine ausgezeichnete Bildqualität. Tritt jedoch, durch die Streckenführung bedingt, ein Abschnitt direkten Seitenwindes auf, so entspricht die Fluggeschwindigkeit nahezu der über Grund. Zugleich bewegt sich der Hubschrauber an der Grenze des Vibrationsbereichs. Es werden bereits optische Beeinflussungen des Bildes auftreten, die die Deutlichkeit beeinträchtigen. Ergibt sich durch Veränderung der Flugrichtung oder



Von links nach rechts: Hubschrauber Mi-4 beim Start. (1) Fernsehsendeantenne in horizontaler Lage (Ruhelage); (2) Antennen für die Sprechfunkverbindung; (3) Empfangsantenne für die Bildsignale von „Telegas".

Teilansicht des Geräteeinbaus. Links im Bild das Stromaggregat für die gesamte Anlage. Der Einbau der Kamera erfolgte in der Bodenwanne.

Dipol mit parabolischem Reflektor einer Richtfunkverbindung der Regiezentrale.

Die für den Zeitraum der Friedensfahrt erfahrungsgemäß auftretenden Wetterverhältnisse lassen Differenzen der maximalen Startmasse um 500 kg erwarten. Der dadurch erforderliche Gewichtsausgleich kann nur durch Verringerung des Kraftstoffs erfolgen. Treten trotzdem im ungünstigsten Falle Labilitätserscheinungen während des Fluges auf, so muß die Übertragung abgebrochen werden. Die erschwerte Steuerfähigkeit bei geringen Fluggeschwindigkeiten führt sehr leicht zu kritischen Flugzuständen, die folgenschwere Auswirkungen haben können.

auch durch das Drehen des Windes (z. B. 10 km/h Rückenwind) eine Fluggeschwindigkeit von 30 km/h, so fliegt der Hubschrauber im Bereich maximaler Vibrationen. Das Bild wird dadurch nahezu unkenntlich. Es können sogar Beeinflussungen der Röhrensysteme auftreten, die außerdem zu elektrischen Störungen führen und das Bild zeitweilig zusammenbrechen lassen.

Der Pilot ist natürlich bestrebt, durch steuertechnische Manöver aus dieser Zone herauszukommen und somit die Qualität der Sendung wieder herzustellen.



Jugend und TECHNIK betrachtet kritisch:

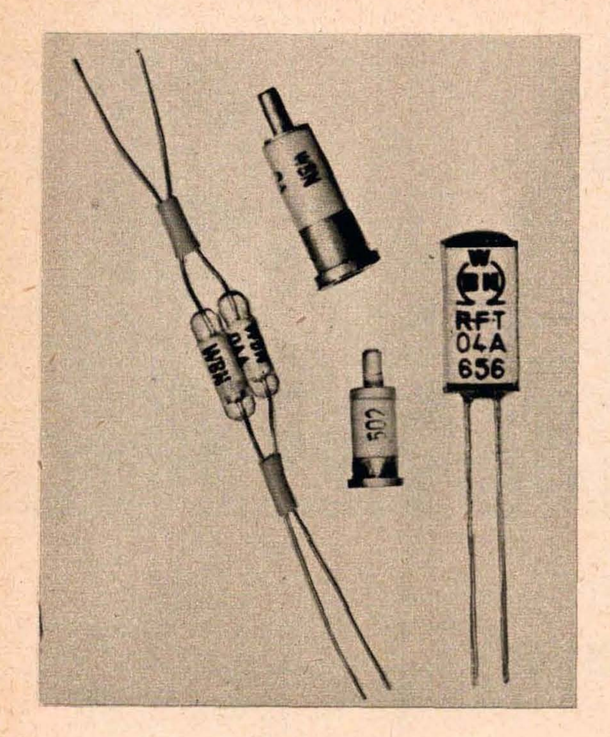
Bleiben die Halbleiter Stiefkind?

Die Transistortechnik ist noch relativ jung, ihre Entwicklung ist auf vielen Gebieten noch längst nicht abgeschlossen. Es muß jedoch festgestellt werden, daß sich das im wesentlichen auf die Anwendung von Halbleitern unter speziellen Bedingungen (hohe Frequenzen, hohe Leistungen) bezieht, während ein normaler NF-Transistor für kleine Leistungen heute auch technologisch keine übermäßige Spitzenleistung mehr darstellt.

In der DDR obliegt die Transistorenfertigung dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder), kurz HWF genannt. Es ist kein Geheimnis, daß die Ausschußquote in der Fertigung dieses Betriebes noch relativ hoch ist. Dafür mögen objektive Gründe vorliegen. Trotzdem darf es nicht vorkommen, daß zum Beispiel von 100 in einer Verkaufsstelle wahllos aus dem Sortiment gegriffenen und auf Kollektor-Reststrom ausgemessenen Transistoren des Typs OC 813 einundzwanzig Stück, also über 20 Prozent unkonstanten Kollektor-Reststrom bzw. Stromanstieg zeigten, also auf undichtes Gehäuse oder fehlerhafte Kristalloberfläche schließen ließen und damit faktisch unbrauchbar waren! Das stimmt bedenklich, wenn man berücksichtigt, daß der Einzelhandel im allgemeinen über keine Prüfmöglichkeit für den Kunden verfügt und auch der industrielle Verbraucher dadurch fast immer zu zeit- und kostenaufwendigen Materialeingangsprüfungen gezwungen ist.

Unangenehm für den Kleinverbraucher ist weiterhin, daß die Kennzeichnungsweise für den Stromverstärkungsfaktor im Laufe von etwa zwei Jahren dreimal geändert wurde. Bis Anfang 1960 wurden sechs Farbpunkt-Gruppen unterschieden, die später auf drei Gruppen reduziert wurden, wobei die gleiche Kennfarbe nunmehr einen größeren Nennbereich der Stromverstärkung umfaßte und es dem Verbraucher überlassen blieb, zu entscheiden, ob der gekaufte Transistor nach dem alten oder neuen Farbcode gekennzeichnet ist. Seit etwa Ende 1960 erfolgt die Kennzeichnung mit 1 ... 4 Punkten, deren Farbe jetzt ohne Bedeutung ist. Liegt ein 1-Punkt-Exemplar vor, so besteht wieder Verwechslungsgefahr mit der alten Farbkennzeichnung. Leider ist auch nirgends darauf hingewiesen, daß die Kennzeichnung 1 ... 4 Punkte z. B. nicht für den Transistortyp OC 870 gilt, der unsortiert geliefert wird, aber ein meist aus 3 ... 4 Punkten bestehendes internes Fertigungskennzeichen trägt. Die frühere, für den Verbraucher recht praktische ovale Bauform der Typenreihe OC 810 ... 823 ist inzwischen allgemein bekannt. Seit März 1961 werden diese Typen nicht mehr gefertigt, sie werden durch Nachfolgetypen mit anderer Gehäuseform bei nicht wesentlich veränderten elektrischen Daten abgelöst, da die ovale Form herstellungstechnisch ungünstig war. Zu denken gibt es allerdings, wenn das HWF beispielsweise gegen Ende des Jahres 1961 an private Interessenten brieflich mitteilt, daß die Typen OC 810 ... 823 wegen der im März 1961 beendeten Produktion „nicht mehr erhältich sind“ (es könnte auch dem HWF bekannt sein, daß sie zur Zeit noch überall im Handel sind!) und dafür den Einkauf der im Handel noch fast nirgends erhältlichen Nachfolgetypen OC 824 ... 829 empfiehlt bzw. auf Typen wie den OC 817 verweist, die in keinem der bisherigen Datenkataloge des HWF zu finden sind ... Alles Kleinigkeiten, die den Kunden unnötig verärgern.

Auf das Durcheinander der verschiedenen, sich z. T. widersprechenden Prospekte und Datenblätter des HWF sei hier nicht näher eingegangen. Die sicher in bester Absicht vorgenommene weit vorauseilende Vorankündigung neuer Typen und Angabe irrealer Lieferfristen führt bei den dauernden Produktionsänderungen notwendigerweise dazu, daß Daten- und



Typenblätter häufig nicht mit den später ausgelieferten Typen übereinstimmen oder bei deren Auslieferung bereits überholt sind. Ein Beispiel: Nach einer Mitte 1959 erfolgten offiziellen Angabe des Entwicklungsleiters für Transistoren, Prof. Dr. Falter, sollte der heute noch fehlende und nicht vor 1963 zu erwartende UKW-Transistor bereits 1960/61 lieferbar sein. Ebenfalls 1959 war nach der gleichen Mitteilung die Entwicklung der 1-Watt-Typen OC 830/831 bereits abgeschlossen, und die Fertigung sollte im IV. Quartal 1959 (!) beginnen. „Jugend und Technik" berichtete im Februarheft 1961 von der nach Werksangaben zu dieser Zeit angelaufenen 1-W-Fertigung. Bis heute wurden aber noch keine nennenswerten Stückzahlen dieses Typs ausgeliefert. Nach der gleichen Mitteilung von Prof. Dr. Falter Mitte 1959 war die Entwicklung von 4-Watt-Transistoren bereits beendet (!), und die Entwicklung von 12-W-Typen vorgesehen. An beide Typen ist vorläufig noch nicht zu denken. Andererseits existiert aus dem Jahre 1959 ein Beschluß der VVB Bauelemente und Vakuumtechnik, nach dem planmäßig noch 1959 80 000 Stück HF-Transistoren OC 870 ... 873 und 12 000 Stück 1-W-Transistoren OC 830/831 zu produzieren und auszuliefern waren! Man verstehe recht: Diese Zahlen waren von der verarbeitenden Industrie über den Großhandel (seinerzeit DHZ Potsdam als zentrales Verteilerorgan) gebunden und die Planung der gerätebauenden Industrie darauf abgestellt. Wo bleibt hier die reale Planung? Man muß ernsthaft fragen, was sich die VVB Bauelemente und Vakuumtechnik und das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) bei der Festlegung dieser Zahlen gedacht haben.

Der Ernst der Situation wird deutlich, wenn wir einmal einen Vergleich zwischen der Transistoren-Fertigung des HWF (Stand vom 1. Januar 1962) und dem weltstandsmäßigen Transistoren-Marktangebot des Jahres 1961 ziehen.

In der DDR-Fertigung fehlt noch heute – und ist noch nicht offiziell angekündigt – ein UKW Transistor für eine Grenzfrequenz von etwa 100 MHz. Aus sowjetischer und westdeutscher Fertigung werden derartige Typen bereits seit 1959 zu annehmbaren Preisen ausreichend angeboten. Der derzeitige Weltstand für serienmäßig gefertigte HF-Transistoren (UdSSR, USA, Japan) liegt bei etwa 800 MHz. der erreichte Entwicklungsstand noch bedeutend höher. Der Transistor des HWF mit der zur Zeit höchsten in Serienfertigung erreichten Grenzfrequenz ist der OC 872, für den 7 MHz angegeben werden.

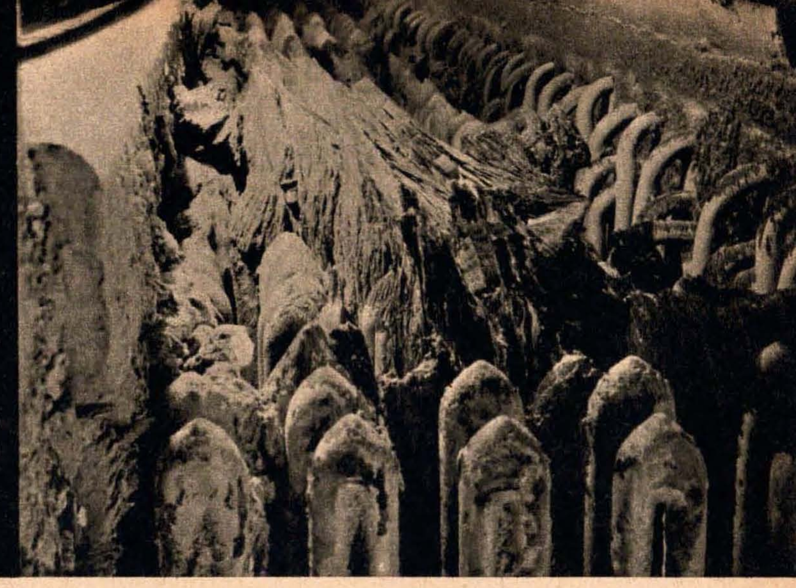
Leistungstransistoren der Klasse 1 Watt und mehr fehlen derzeit noch fast völlig im DDR-Angebot. Der einzige gefertigte Typ OC 830 bis 832 ist kaum zu haben. Der sowjetische Vergleichstyp P 3a ist dort seit 1958 (!) erhältlich und inzwischen veraltet. Für die so dringend benötigten, noch immer im Entwicklungsstand befindlichen 4-W-Transistoren existiert bisher nur eine unverbindliche Typen-Vorankündigung des HWF. Die Sowjetunion fertigt bereits seit 1960 serienmäßige 30-W-Transistoren. – Für den zur Zeit leistungsstärksten DDR-Transistor OC 830 bis 832 gibt das HWF laut Datenblatt Frühjahr 1961 einen maximalen Kollektorstrom von 1 Ampere an (eine für Leistungstransistoren im Schalterbetrieb wesentliche Kenngröße). Zur gleichen Zeit waren in Westdeutschland Leistungstransistoren für 15 A (Siemens AD 103) im Handel und lag der Weltstand bei Kollektorströmen um 50 A.

Wir sprachen bisher nur von Transistoren. Es ist jedoch unumgänglich, auch andere Halbleiterarten, insbesondere Dioden und Leistungsgleichrichter zu betrachten. Seit Jahren gewinnen z. B. Silizium-Halbleiter zunehmende Bedeutung, sowohl in der Elektrotechnik (ein Beispiel für viele: Die E-Lok-Neuentwicklung der DDR, siehe „Jugend und Technik" 2/62) als auch in der allgemeinen Nachrichtentechnik und Elektronik. Diese Bauelemente fehlen in der DDR-Produktion praktisch vollständig. Wir haben keine Silizium-Transistoren, noch keine Silizium-Leistungsdioden, es fehlen noch Vierschicht- und Tunneldioden sowie sämtliche Leistungsdioden über 1 Ampere. Alles Bauteile, die im Weltmaßstab längst keine Neuheit mehr darstellen, sondern sich in der Technik bereits einen festen Platz erobert haben und täglich weiter erobern. Zenerdioden sowie einige 10-A-Leistungsdioden sind vom HWF typenmäßig vorangekündigt, fehlen aber noch immer. Die ČSSR bietet dagegen seit 1961 Germanium-Flächengleichrichter für 250 V/20 A an (Typ 84 NP 71), Ungarn Silizium-Flächengleichrichter für 700 V/0,6 A (Typ OY 5067), Intermetall (Westdeutschland) zeigte auf der III. Internationalen Messe in Brno (ČSSR) im vorigen Jahr acht Typen bis 1000 V/ 4 A. Diese Beispiele mögen genügen.

Eine besondere Stellung nehmen hierbei Fototransistoren und Fotodioden ein. Letztere wurden in der DDR vor Jahren bereits gefertigt, auf Grund von Strukturänderungen in der Produktionsverteilung der volkseigenen Industrie wurde die damalige Fertigung beim VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik (WBN) Teltow eingestellt und

Fortsetzung auf Seite 95

SALZ-KOHLE



ein widerspenstiger Brennstoff

Ansätze in einem Dampfkessel, der kurze Zeit mit Salzkohle betrieben wurde.

In den Leuna-Werken „Walter Ulbricht" ist die erste Ausbaustufe eines Kraftwerkes fertiggestellt worden, das auf der Basis Salzkohle arbeiten wird. Zu dieser ersten Ausbaustufe gehören zwei Dampferzeuger mit einer stündlichen Leistung von 100 bzw. 125 t Dampf. Im Vergleich zu unseren Kraftwerksgiganten Lübbenau und Bertsdorf also eine bescheidene Anlage, deren Fertigstellung außerhalb der Werksumzäunung kaum Beachtung gefunden hätte, wenn sie nicht zur Nutzbarmachung eines Brennstoffs errichtet worden wäre, der sich bisher allen Bemühungen, ihn einer technischen Verwertung zugänglich zu machen, hartnäckig widersetzt hat, der Salzkohle.

Die sogenannte Salzkohle ist eine Braunkohle, die in ihrer Asche einen Anteil von Alkalisalzen enthält. Um Mißverständnissen vorzubeugen, soll einleitend gesagt werden, daß die salzhaltige Rohbraunkohle feuerungstechnisch kein Problem darstellt. Sie besitzt einen Heizwert von 2300 bis 2500 kcal/kg bei einem fast gleichbleibenden Aschegehalt von 6 bis 7 Prozent. Die Schwierigkeiten beim Verbrennen von Salzkohle liegen ausschließlich auf der Kesselseite, die mit Rauchgasen in Berührung kommt. Die in der Asche enthaltenen Alkalimengen setzen den Schmelzpunkt bzw. Erweichungspunkt der Asche herab und bilden an den Heizflächen der Kessel harte Ansätze, die auch bei größtem Aufwand an Reinigungsmitteln nach kurzer Zeit die Kesselanlagen zum Erliegen bringen.

Unsere Republik verfügt zwar über reiche Vorräte an normaler Braunkohle, so daß man auf diesen schwierig zu beherrschenden Brennstoff verzichten könnte, wenn nicht seine Fundstätten in unmittelbarer Nähe der chemischen Großindustrie des Bezirkes Halle lägen.

Vor allem der VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht" und der VEB Chemische Werke Buna stehen vor dem Problem, wie sie nach Auskohlung des Geiseltales ihren riesigen Energiebedarf decken sollen. Der Zeitpunkt der endgültigen Erschöpfung dieses Kohlevorkommens wird auf 1980 geschätzt, wobei berücksichtigt werden muß, daß beim Erreichen der Randgebiete die Qualität des Brennstoffes rapide abnimmt. Schon jetzt ist ein Anstieg des Aschegehaltes von durchschnittlich 1 Prozent pro Jahr unter gleichzeitiger Abnahme des Heizwertes festzustellen.

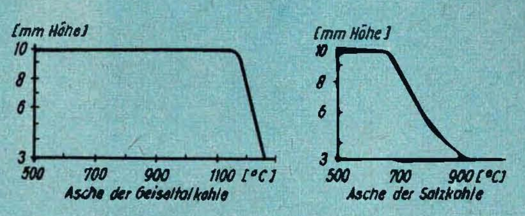
Der VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht" allein benötigt täglich etwa 20 000 t Kohle zur Erzeugung des für die chemische Produktion erforderlichen Dampfes und Stromes. Um die Kohlenmengen von den reichen Kohlevorkommen der Lausitz heranzubringen, müßten täglich 20 Zugpaare fahren, was ohne Gefährdung des allgemeinen Güter- und Personenverkehrs nicht möglich wäre, abgesehen von den Kosten, die dieser Transport verursachen würde.

Im Raum Ammendorf liegen aber riesige Salzkohlevorkommen mit einem Vorrat von schätzungsweise 1 Milliarde Tonnen so dicht bei den Verbrauchern, daß man erwägen könnte, die Kohle aus dem Tagebau den Kraftwerken mit Förderbändern direkt zuzuführen.

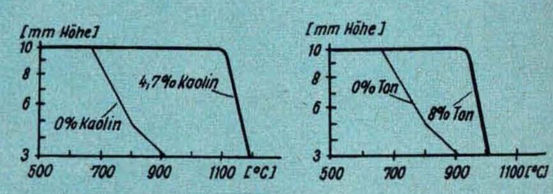
Die Bedeutung dieser Salzkohle für die nahe gelegenen Großbetriebe wurde schon sehr früh erkannt. Bereits in den zwanziger Jahren führte man in Leuna Versuche durch, sie in Kesselanlagen mit Rostfeuerung einzusetzen. Hier zeigten sich nun die oben bereits angedeuteten Schwierigkeiten.

Der Erweichungspunkt mit Alkali durchsetzter Asche liegt unterhalb der normalen Feuerraumtemperatur von Dampferzeugern. Schon nach ganz kurzer Zeit

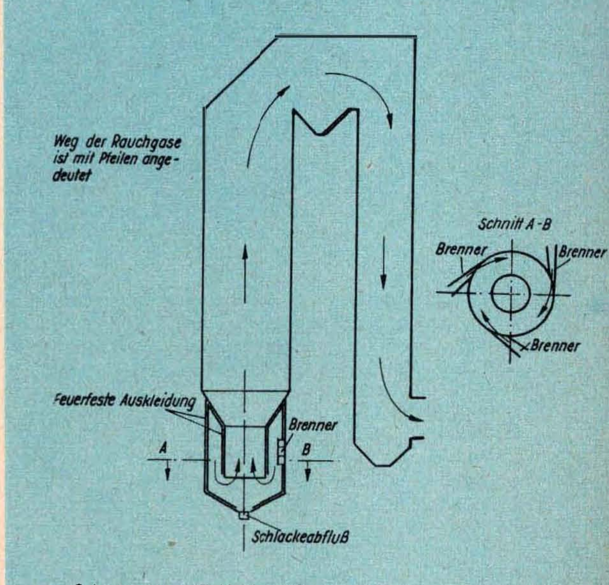
bildeten sich Ansätze an den Heizflächen, die den Kesselbetrieb zum Erliegen brachten.
In den darauffolgenden Jahren und Jahrzehnten wurde das Problem der Verbrennung der Salzkohle ständig mit allem Ernst behandelt. Erfahrungen wurden gesammelt, Verbesserungen an den Anlagen vorgenommen und Vorrichtungen zum Beseitigen der Ansätze während des Betriebes geschaffen. Trotzdem gelang es nicht, befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Mit dem Aufkommen der Mühlenfeuerung (Kohlenstaubfeuerung) glaubte man das Problem gelöst. Nachdem ein Kessel damit ausgerüstet war, mußte man jedoch feststellen, daß dort die gleichen Schwierigkeiten auftraten wie bei den Rostkesseln. Versuche, die Alkalien durch Zusatz von Ton oder Kaolin chemisch zu binden, führten zu gewissen Erfolgen. Der Erweichungspunkt der Asche wurde durch diese Zumischungen erheblich heraufgesetzt.
Die Schwierigkeit bestand allerdings darin, in der Praxis eine gute Vermischung von Ton und Kohle herbeizuführen und ein Entmischen in der Mühle zu verhindern. Trotz allem wurden in Leuna nach dieser Methode in den Kriegsjahren mehrere Millionen Tonnen Salzkohle in Kesselanlagen verfeuert. Unter Einsatz aller möglichen Mittel zum Abreinigen der Heizflächen dieser Kessel während des Betriebes gelang es, Reisezeiten bis zu 6 Monaten zu erreichen. So erfolgversprechend die Versuche sich anließen, sie brachten doch nicht die technische Lösung des Problems. Es mußte nach anderen Wegen gesucht werden.
Unmittelbar nach Beendigung des Krieges war es wegen der äußerst angespannten Energielage zunächst unmöglich, die Versuche wieder aufzunehmen. Der baldige Ausfall der Geiseltalkohle zwang jedoch dazu, der Salzkohle die ihr zukommende Beachtung zu schenken. Von der Deutschen Wirtschaftskommission wurde ein Ausschuß zur Lösung des Salzkohleproblems gebildet. Nachdem von den in diesem Ausschuß zusammengefaßten Fachleuten eine Reihe wertvoller Voraussetzungen für die zweckmäßige Verwendung von Salzkohle geschaffen waren, bildete sich eine Salzkohlekommission, später umbenannt in Forschungsgemeinschaft Salzkohle, der, unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Bilkenroth, außer erfahrenen Fachleuten auch eine Reihe hervorragender Wissenschaftler des Fachgebietes Vergasung und Verbrennung von festen Brennstoffen angehören.
Unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Lissner wurden Versuche durchgeführt, die Alkalien der Kohle vor ihrem Einsatz zu entziehen. Im Versuchsmaßstab ist dies in Autoklaven durchaus gelungen, bei den Kohlemengen jedoch, die in der Praxis vorentsalzt werden müßten, würde dieses Verfahren wegen des großen Bedarfs an Spezialautoklaven außerordentlich teuer werden.
Von der Forschungsgemeinschaft Salzkohle wurde weiterhin die Möglichkeit des Einsatzes von Salzkohle in Schwelanlagen und ihre Vergasung als Salzkohlegrude in Winklergeneratoren untersucht. Die Arbeiten in einer Winklerversuchsanlage brachten positive Ergebnisse.
Parallel zu diesen Versuchen wurde in Hirschfelde ein Versuchsgenerator zur Druckvergasung salzhaltiger Braunkohle errichtet. Aufbauend auf den in Dampfkesseln gewonnenen Erfahrungen, wurde die Salzkohle unter Tonzusatz brikettiert. Daraufhin ließ sie sich im Sauerstoff-Druck-Gaserzeuger, wenn auch unter gewissen Schwierigkeiten, einsetzen. Ökonomische Nachrechnungen haben jedoch ergeben, daß die Vergasung salzhaltiger Braunkohle in chemischen Großbetrieben nicht in Betracht kommt. Zunächst ist die Brikettierung mit Ton sehr aufwändig, außerdem wäre der Einsatz des erzeugten Gases in Kesselanlagen ökonomisch nicht vertretbar. Die Vergasung in Sauerstoff-Druck-Gaserzeugeranlagen wird anderen Zwecken, speziell der Ferngasversorgung, vorbehalten bleiben.
Somit liegt der Schwerpunkt des Einsatzes salzhaltiger Braunkohle in der chemischen Industrie bei der direkten Verbrennung in Dampferzeugern.



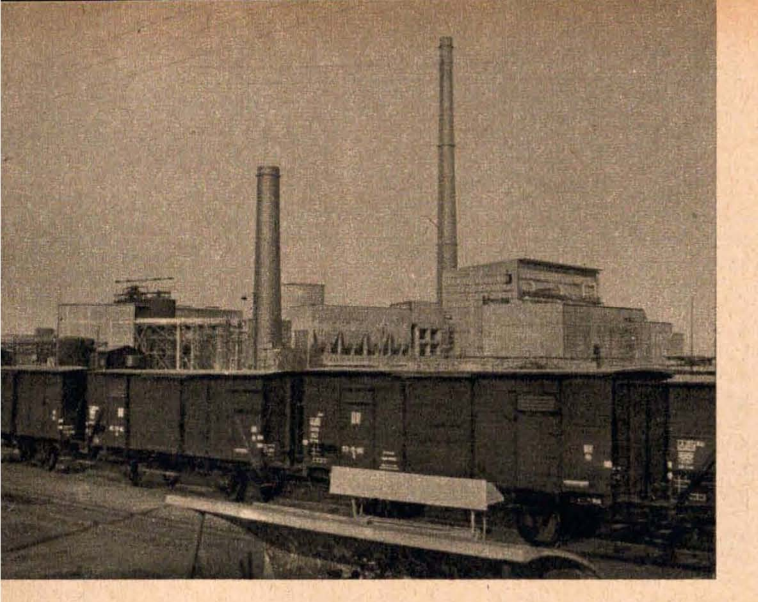
Schmelzkurven nach Bunte-Baum.
(Als Schmelztemperatur ist die Temperatur definiert, bei der die Probe auf 7 mm geschrumpft ist.)



Schmelzkurven nach Bunte-Baum.
Asche von Salzkohle, die unter Beimischung von Kaolin bzw. Ton verbrannt wurde.



Schema eines Zyklonkessels.



Ansicht der ersten Ausbaustufe des Salzkohlekraftwerkes Leuna.

Prof. Loemke beschritt den Weg der sogenannten kalten Verbrennung auf dem Muldenrost. Um den Schwierigkeiten, die beim Erreichen des Ascheerweichungspunktes auftreten, aus dem Wege zu gehen, konstruierte er einen Dampferzeuger mit Muldenrostfeuerungen, bei dem die Temperaturen stets unter dem Erweichungspunkt der Asche liegen. Das ist natürlich nur in kleinen Feuerungen möglich und hat dort auch recht gute Ergebnisse gebracht, so daß das Problem der Verbrennung auf dem Rost als gelöst betrachtet werden kann. Mit solchen kleinen Einheiten kann man aber den Energiebedarf eines chemischen Großbetriebes nicht decken.

Schon vor dem zweiten Weltkrieg wurde eine andere, entgegengesetzte Richtung eingeschlagen. Es ging darum, die Temperatur im Feuerraum so hoch zu treiben, daß ein möglichst großer Teil der Asche in flüssiger Form abgezogen wird und daß durch die hohe Reaktionsgeschwindigkeit ein großer Teil der Alkalisalze in diese flüssige Schlacke eingebunden wird. Je mehr Asche in die Grundasche (Schmelze) eingebunden wird, um so weniger bleibt als Flugasche übrig, die die Heizflächen verunreinigen kann. Bei einem Kessel mit trockenem Schlackeabzug können unter dem Kessel maximal 20 bis 30 Prozent der gesamten in der Kohle enthaltenen Asche abgezogen werden. Die Einbindegrade der damals bekannten Schmelzkammerkessel betrugen schon bis zu 50 Prozent. Damit wäre das Problem aber auch noch nicht gelöst gewesen, da der verbleibende Rest von 50 Prozent Flugasche weiterhin schwer zu entfernende Ansätze im Kessel gebildet hätte.

Anfang der fünfziger Jahre wurde aus der Fachliteratur die sogenannte Zyklonfeuerung bekannt, eine Art der Schmelzkammerfeuerung, die kurz nach dem zweiten Weltkrieg in den USA entwickelt worden war und Einbindegrade bis zu 90 Prozent gestattet.

Das Prinzip der Zyklonfeuerung besteht darin, daß dem eigentlichen Kessel eine Brennkammer mit kreisförmigem Querschnitt, der Zyklon, vorgeschaltet ist, worin durch tangentiale Einführung des Brennstoffes eine hohe Verbrennungstemperatur, ein Flüssigwerden der Asche und ein Ausschleudern der Schmelze erreicht wird. Für einen einwandfreien Schlackefluß sind Temperaturen zwischen 1300 und 1400 °C erforderlich. Um diese zu erreichen, werden die aus Kesselrohren bestehenden Wände des Zyklons zum Schutz gegen Wärmeabstrahlung mit einer feuerfesten Auskleidung versehen. Ein weiterer ausschlaggebender Fakt zum Erzeugen einer hohen Verbrennungstemperatur ist der Heizwert der Kohle, der durch den großen Wasserballast der grubenfeuchten Kohle von etwa 50 Prozent stark verringert wird. Die Kohle muß also vor dem Einbringen in den Zyklon bis auf einen Restfeuchtigkeitsgehalt von 10 Prozent vorgetrocknet werden.

Das war die Grundkonzeption für den Bau eines Salzkohleversuchskraftwerkes in Leuna. Die erste Ausbaustufe, bestehend aus zwei Zyklonkesseln, befindet sich zur Zeit in Funktionsprobe. Im Sinne der Versuchsdurchführung unterscheiden sich die beiden Kessel in verschiedenen Punkten. So wird die Kohlevortrocknung auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt, und die Anordnung der Heizflächen ist im Kessel 1 vorwiegend hängend und im Kessel 2 liegend. Selbstverständlich wurden bei der Konstruktion der Anlage alle im Laufe der Jahrzehnte bei der Verbrennung der Salzkohle gesammelten Erfahrungen berücksichtigt. Zur Abreinigung der Heizflächen bei eventuell auftretenden Verschmutzungen sind eine ausreichende Anzahl von Rußbläsern (42 Stück je Kessel) und im zweiten Zug eine Kugelregenreinigungsanlage eingebaut.

Parallel zum Bau des Kraftwerkes wurde ein kleiner Versuchszyklon errichtet und in Betrieb genommen. Die ersten darin gefahrenen Versuche hatten das Ziel, die widerstandsfähigste Stampfmasse zur Auskleidung des Zyklons, speziell für die Verbrennung von Salzkohle, zu finden. Nachdem das Problem zur vollen Zufriedenheit gelöst ist, werden jetzt Versuche zum Bestimmen des Einbindegrades und dessen Beeinflussung durch Zuschlagstoffe durchgeführt. Schon in dieser kleinen Versuchsanlage konnte in der ablaufenden Schlacke wesentlich mehr als die Hälfte der im Brennstoff enthaltenen Alkalimengen abgeführt werden.

Endgültigen Aufschluß darüber, wie sich die Salzkohle bei ihrer Verbrennung in Zyklonkesseln verhält, kann natürlich erst der Großversuch am Kessel geben. Sobald genügend Erfahrungen vorliegen, wird daraus ein Standardsalzkohlekessel entwickelt, mit dem alle Kesselanlagen, die jetzt mit Geiseltalkohle arbeiten, auf die Verfeuerung von Salzkohle umgestellt werden sollen. Wenn die Umstellung vollzogen sein wird, ist die Energieversorgung der Großbetriebe der chemischen Industrie des Raumes Halle/Merseburg auf Jahrzehnte hinaus gesichert, jedenfalls so lange, bis andere Energieträger, vielleicht sogar schon Kernenergie, an die Stelle der Kohle treten können.

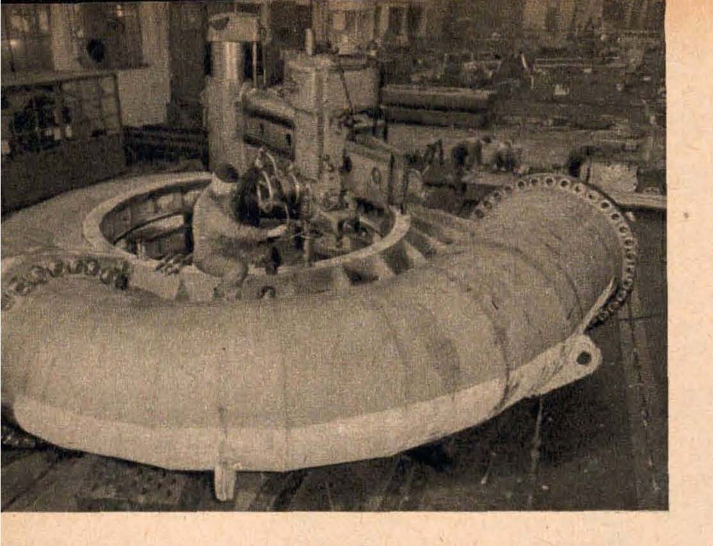
Dir. Obering. Keune — *Obering. Teßmer* — *Dipl.-Ing. Koschig*



Turbinen mit einer Leistung von 230 000 kW werden im Metallwerk von Leningrad hergestellt. In der Abteilung für Wasserturbinen werden, wie das Bild zeigt, Schweißarbeiten an Turbinenrädern vorgenommen, die schon in Kürze in den neuen Kraftwerksanlagen der weiteren Elektrifizierung des Sowjetlandes dienen.

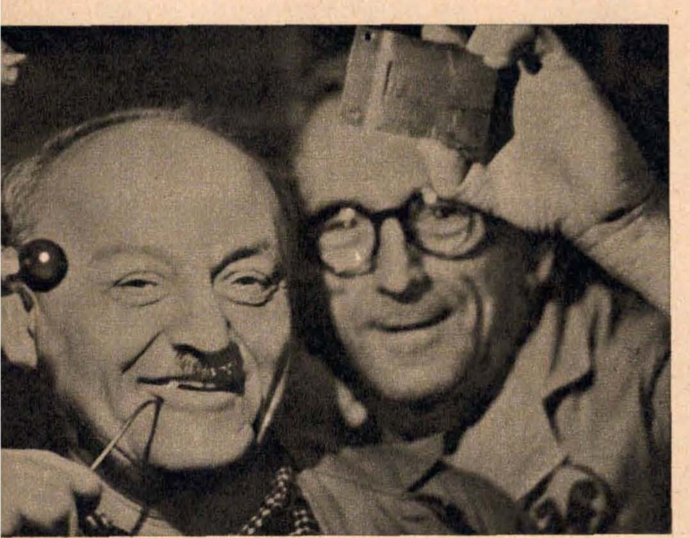


Bausteine, die man sägen und bohren kann, stellt hier eine schwedische Firma vor. Die Steine können je nach Ausführung sowohl als tragendes Mauerwerk als auch für Zwischenwände und Deckenfüllkörper verwendet werden.



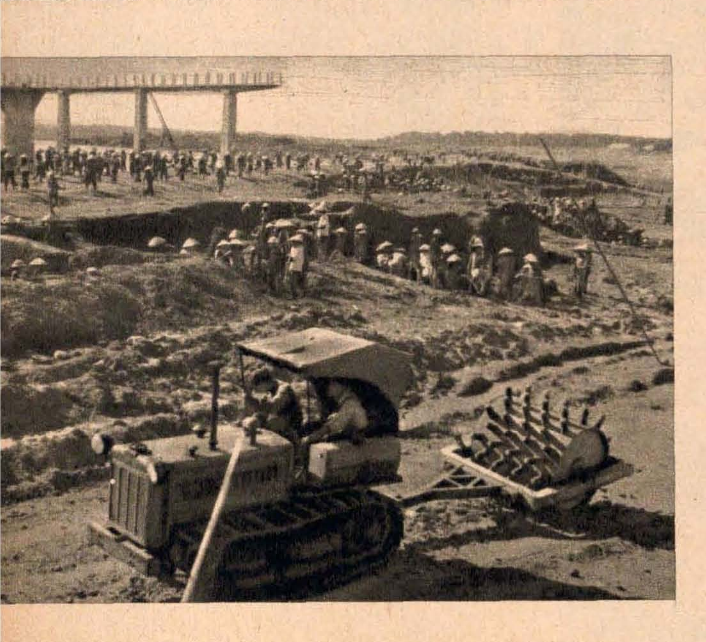
Für das Pumpspeicherwerk Hohenwarte 2 liefern die Turbinenbauer der „Georgi-Dimitroff-Werke" in Blansko, ČSSR, die verschiedenartigsten Aggregate und leistungsfähige Franzis-Hochdruckturbinen. Unser Bild zeigt die Produktion von Turbinenteilen für die DDR.

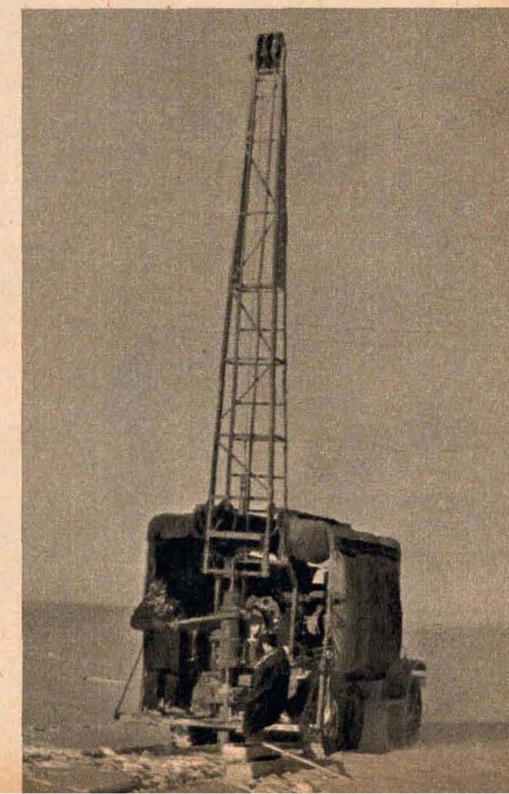
Mitte: Gute Erfolge im Produktionsaufgebot haben die Kolleginnen und Kollegen der Abteilung Einzelteilfertigung des VEB Funkwerk Erfurt zu verzeichnen. Durch den Einbau dieser Führungsbrücke, die die Stanzer Josef Woltek (links) und Artur Hein entwickelt haben, und das Einsetzen eines Ausheberstiftes in das Folgewerkzeug der Stanzmaschine haben sie eine Steigerung der Arbeitsproduktivität von 36% erreicht.



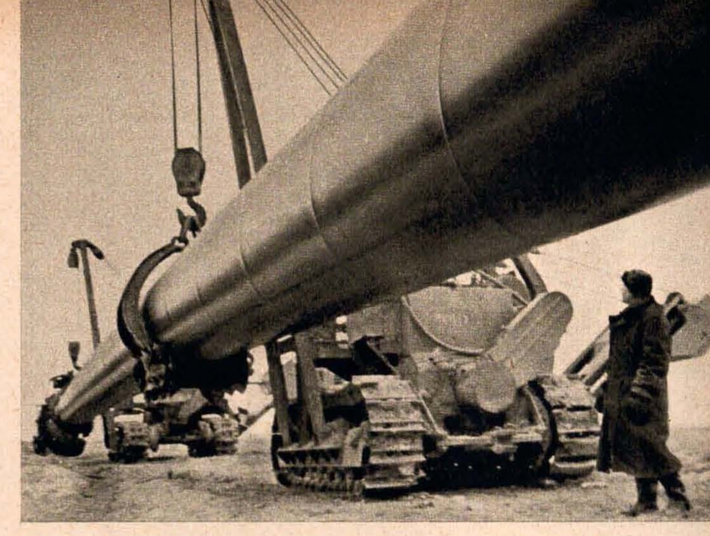
Links unten: In diesem Jahr sollen in der demokratischen Republik Vietnam 34 neue Bewässerungsanlagen gebaut werden. Zu den wichtigsten Bauten gehört das große Bewässerungssystem Suoi Hai in der Provinz Son-tay. Unser Bild zeigt Erdarbeiten auf der Baustelle des großen Reservoirs.

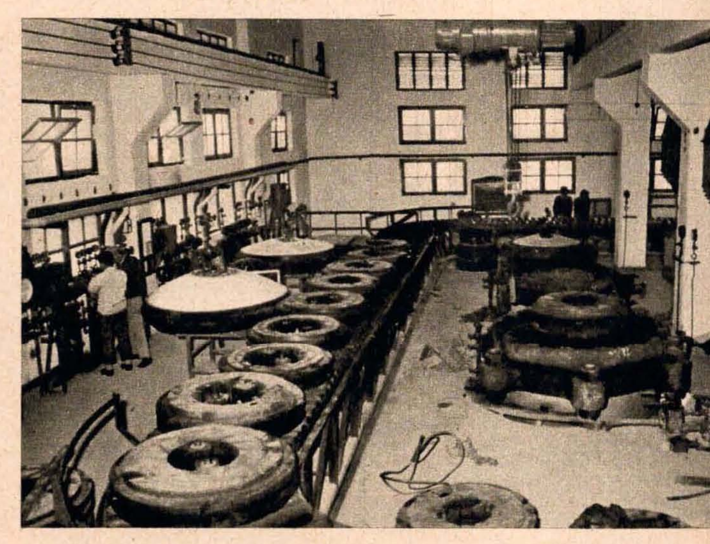
Trotz grimmiger Kälte und Schneesturm gehen die Vermessungs- und Aufbauarbeiten in den sowjetischen Neulandgebieten zügig voran. Das ist ein Bild von den Bohrarbeiten für die zukünftige Trasse des Irtisch-Karaganda-Kanals.

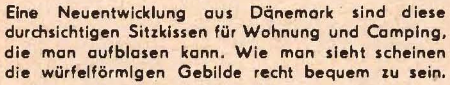












Eine Neuentwicklung aus Dänemark sind diese durchsichtigen Sitzkissen für Wohnung und Camping, die man aufblasen kann. Wie man sieht scheinen die würfelförmigen Gebilde recht bequem zu sein.

Rechts oben: Auf der Strecke Gasli–Ural (Usbekistan) entsteht zur Zeit die größte Erdgasleitung der Welt. Der erste Bauabschnitt Gasli–Tscheljabinsk soll bereits 1963 in Betrieb genommen werden. Die mehr als 2000 km lange Gasleitung wird u. a. durch die Kysyl-Kum-Wüste und durch die Oase von Choresm führen, vollautomatisch arbeiten und eine Fernsteuerung besitzen.

Mitte: Das Gummiwerk von Hanoi hat die Versuchsproduktion mehrerer Abmessungen von Kraftwagenreifen aufgenommen. Bei Probefahrten haben sich diese ersten in der demokratischen Repubik Vietnam erzeugten Reifen allen Anforderungen gewachsen gezeigt. Die Fabrik wurde 1958 mit chinesischer Unterstützung gebaut.



Keinen Schnupfen mehr, lautet die Devise der Kunden dieser Klimabar in Köln. Über eine Klimamaske kann man hier warme, trockene Luft zwischen 38 und 52° inhallieren, der ätherische Öle beigefügt werden.

Zu den größten Eisen- und Stahlzentren der Volksrepublik Chino in Anschan (Provinz Liaoning) gehören Dutzende von Industrie- und Hüttenbetrieben für die Förderung, Aufbereitung und Verarbeitung der Rohstoffe. In den letzten 10 Jahren belieferte das Kombinat die Großbaustellen des Landes mit Walzstahl. Parallel mit der industriellen Entwicklung von Anschon ging ober auch die Qualifizierung der technischen Kröfte des Eisen- und Stahlzentrums.

Ein moderner Koksofen in der Kokerei Nr. 5. Diese Kokerei wurde 1959 in Betrieb genommen (links).

Weng Kuoi-Hsuch führt bei nohtlosen Rohren die Gütekontrolle durch (Mitte).

Von links noch rechts: Verladen von Stahlplatten für Chinas Leichtindustrie.

In der Stahlschmelzerei Nr. 3 von Anschon.

Beliebt und geachtet bei den Arbeitern ist der Held der Arbeit und stellvertretende Leiter der Eisenschmelzerei Meng Tai, der hier ein angeregtes Gespräch mit Jungorbeitern führt.

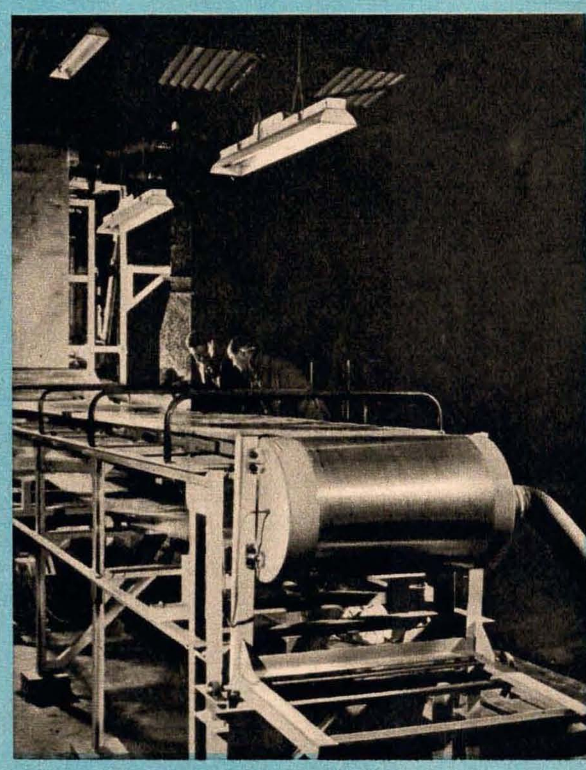
Der Stahlwerker Li Chao-kuai im Kreise seiner Kinder.







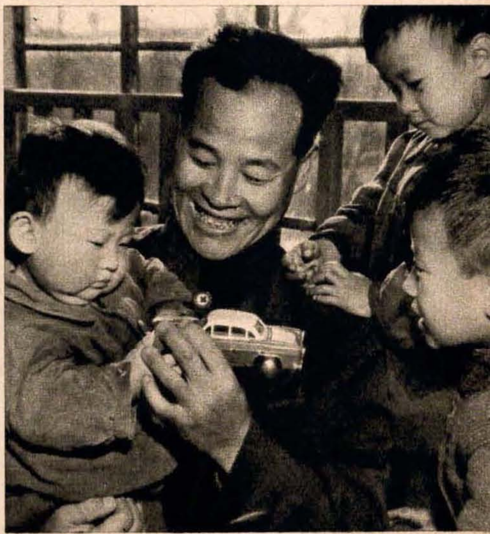


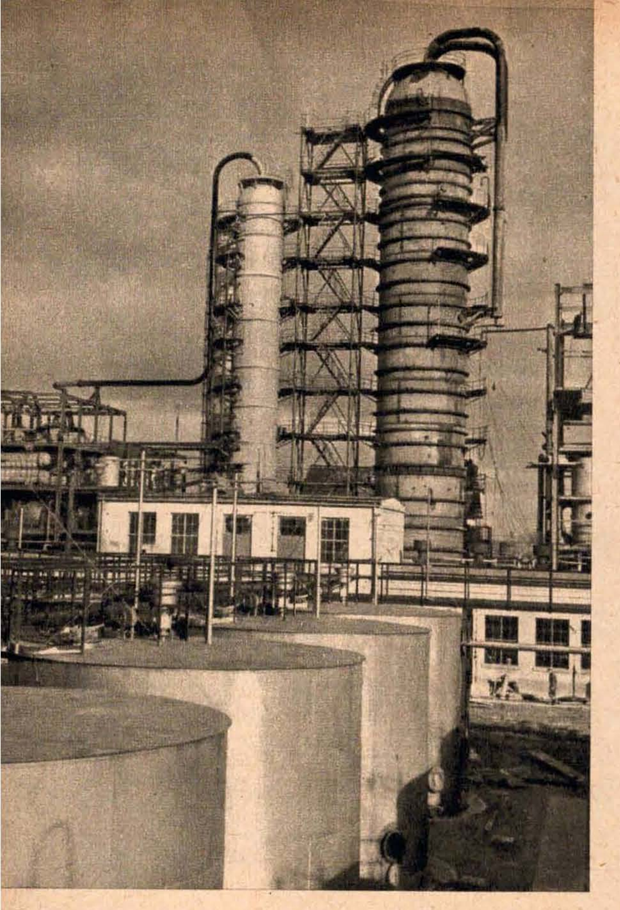


Papierdünne Blechplatten für neuartige Konservenbüchsen werden auf ihrem Weg durch die Maschine durch Luftkissen gestützt, da sie sonst auf den Walzen zerreißen würden. Diese Erfindung stammt von der Londoner Firma Wright Son & Co. Ltd.

Unser Bild links zeigt, wie das Metall durch ein Luftkissen von der Walze ferngehalten wird.
Das ist die neue Anlage (rechts), auf der ein papierdünner Metallstreifen befördert wird.



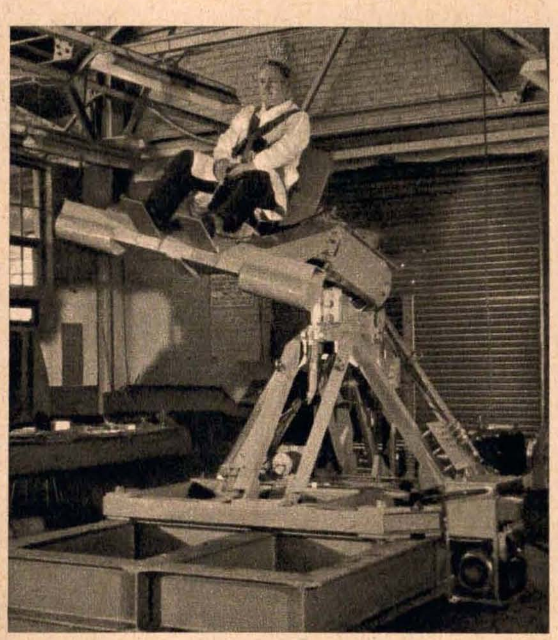




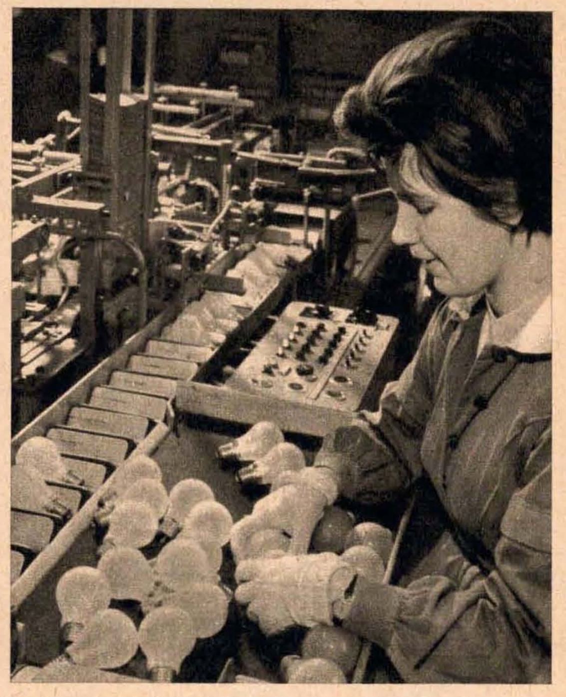
500 000 t Öl pro Jahr wird die Erdölraffinerie in Czechowice (Volksrepublik Polen) nach ihrer vollständigen Fertigstellung verarbeiten. Das nach polnischen Entwürfen und Dokumentationen gebaute Werk ist mit modernsten Anlagen ausgerüstet.



Das ist ein Erfolg der Automobilarbeiter des Lastkraftwagenwerkes in Starachowice, Volksrepublik Polen: Der 100 000. LKW vom Typ „Star" ging Anfang des Jahres vom Fließband.



In Irland wurde kürzlich dieser Sturmsimulator für das Schlechtwettertraining von Piloten entwickelt. Elektrohydraulisch können mit dieser Anlage sämtliche in der Praxis vorkommende Flugzustände nachgeahmt werden. Der zu überprüfende Flieger hat dabei die Möglichkeit, durch entsprechende Steuerausschläge die Normallage wieder herzustellen.

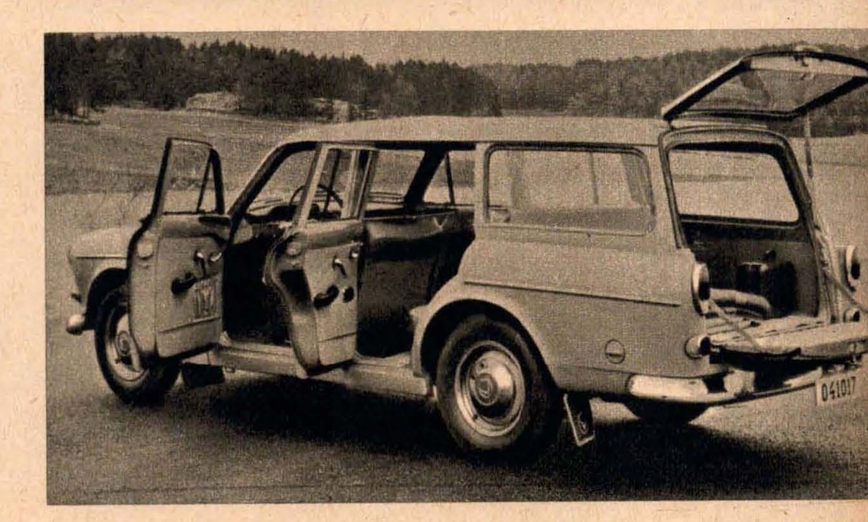


Durch Neukonstruktionen und Verbesserungen alter Anlagen sind auf dem Gebiet der Mechanisierung und Automatisierung im Glühlampenwerk Budapest-Ujpest gute Erfolge erzielt worden. So werden jetzt die überprüften Glühlampen auf ein Band gelegt, von wo aus 2500 Stück/h von einer neuen Maschine verpackt werden.

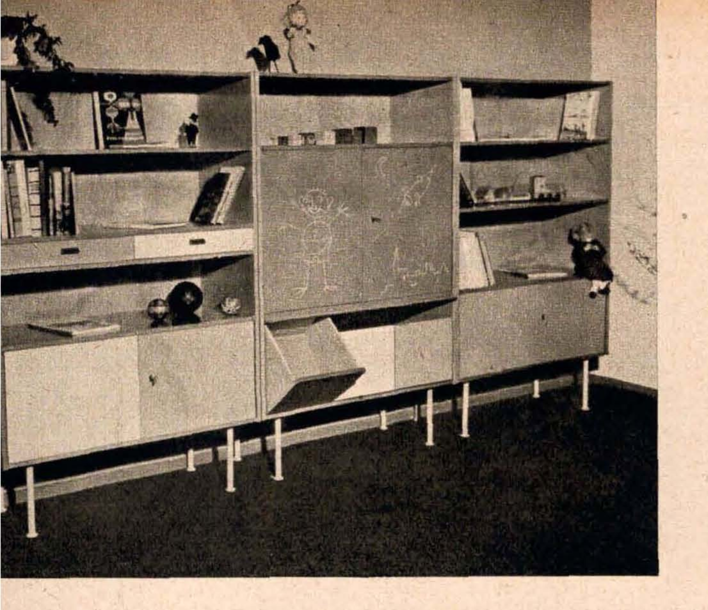
Der Prototyp einer neuen in der Volksrepublik Polen produzierten Streckenvortriebsmaschine für den Steinkohlenbergbau wird gegenwärtig im Bergwerk „Cselodz" erprobt. Die Bergarbeiter hoben bereits gute Berichte über diese Maschine vom Typ „WLE-30-ch" abgegeben, die von einer Konstrukteurgruppe der Werke für den Bau von Ausrüstungen der Kohlenindustrie in Gliwice gebaut wurde.



Eines der größten Bauobjekte der heutigen Zeit ist der ägyptische Assuan-Staudamm. Wenn der Hochdamm in nicht einmal 10 Jahren Milliarden m³ Wasser staut, kann die Anbaufläche Ägyptens sprunghaft anwachsen. Sowjetische Bagger leisten bei der Arbeit auf den Trassen des Umgehungskanals schon jetzt hervorragende Arbeit. Zwei Ladungen der mächtigen Greifer eines solchen Baggers füllen die sowjetischen 25-t-LKW.

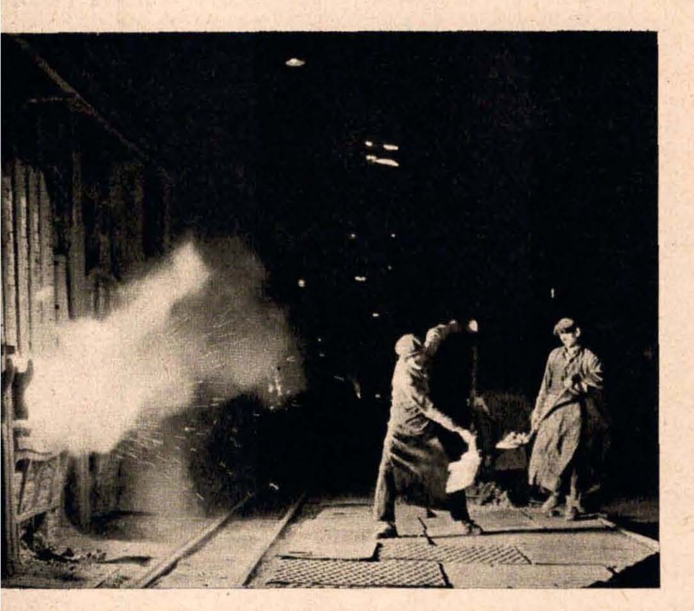


Als eine Neuheit stellte sich kürzlich auf der Stockholmer Automobilausstellung der „Volvo Stationwagon P 220" vor. Er weist eine zweitürige Heckklappe auf, die sowohl von innen als auch von außen zu öffnen ist. Der Wagen, der mit einem Motor von 75 PS ausgerüstet wurde, ist auch hervorragend für das Autocamping geeignet, da er zwei Bettplätze aufweist.

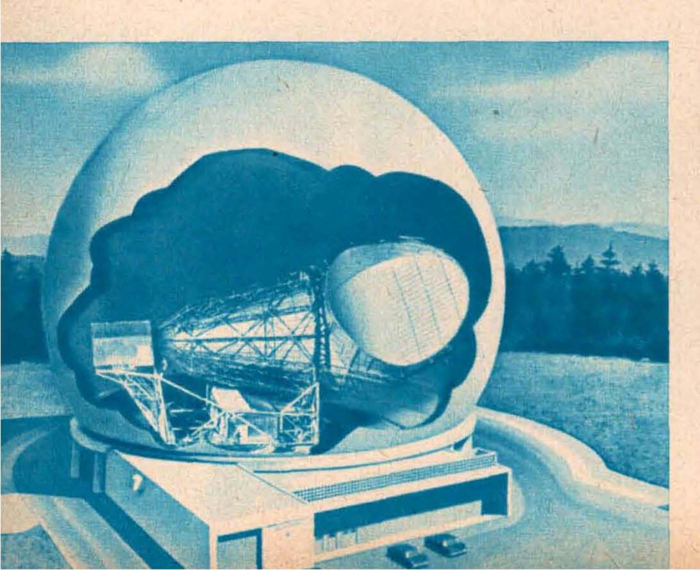


Gut geeignet für kleine Schmierfinken ist diese Schrankreihe für Kinderzimmer von der Firma Hans Schmidt KG, Wernigerode. Die Malereien können mit einem feuchten Lappen mühelos abgewischt werden. Neuartig sind auch die Klappkästen.

Mitte: In den Csepel-Werken in der Nähe von Budapest kämpfen die ungarischen Arbeiter genauso wie ihre Klassenbrüder in der DDR um die Erhöhung der Produktion. Sie konnten im vergangenen Jahr bereits am 21. Dezember ihren Plansilvester feiern. Unser Bild zeigt in der SM-Abteilung des Werkes einen Ausschnitt aus der Arbeit der sozialistischen Brigade „Jozsef Polster", die entscheidend zu den Erfolgen der Csepel-Arbeiter beigetragen hat.



Links unten: Satellitentelefongespräche dürften in wenigen Jahren keine Zukunftsmusik mehr sein. Schon heute wurden Pläne für den Bau von Satellitenbodenstationen vorgelegt. Das Projekt einer solchen Bodenstation, die aus großen Muschelantennen besteht, die laufend die Satelliten verfolgen, zeigt unser Bild.



In Westdeutschland werden schon in Kürze 60 derartige Tankautomaten aufgestellt. Nach dem Geldeinwurf gibt der Automat einen kleinen Benzinbehälter frei. Wenn der Behälter wieder eingeworfen wird, kann dem Automaten ein Restbetrag, der als Pfand gilt, entnommen werden.



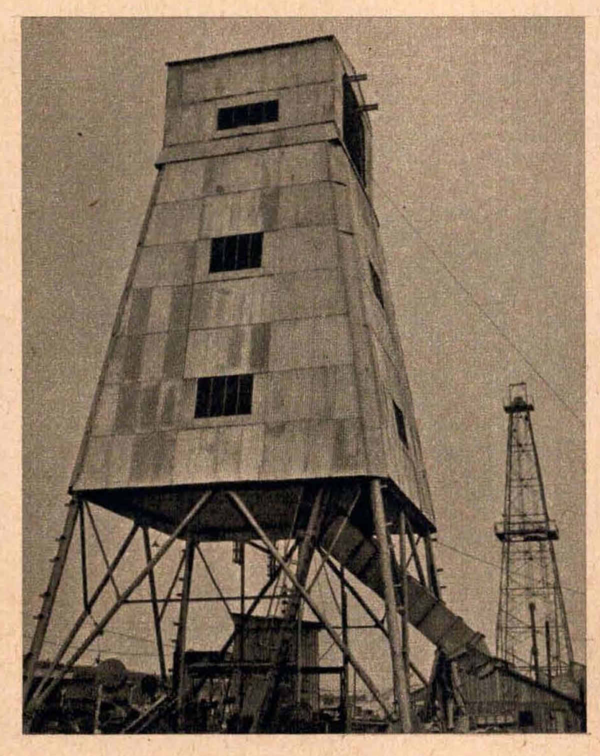
An den sieben Fakultäten des polytechnischen Instituts in Tscheljabinsk studieren gegenwärtig 13 000 Studenten. Unlängst wurde die Ausstattung des Hauptgebäudes abgeschlossen, in dem sich Spezialkabinette, wie hier für elektrische und magnetische Messungen befinden.

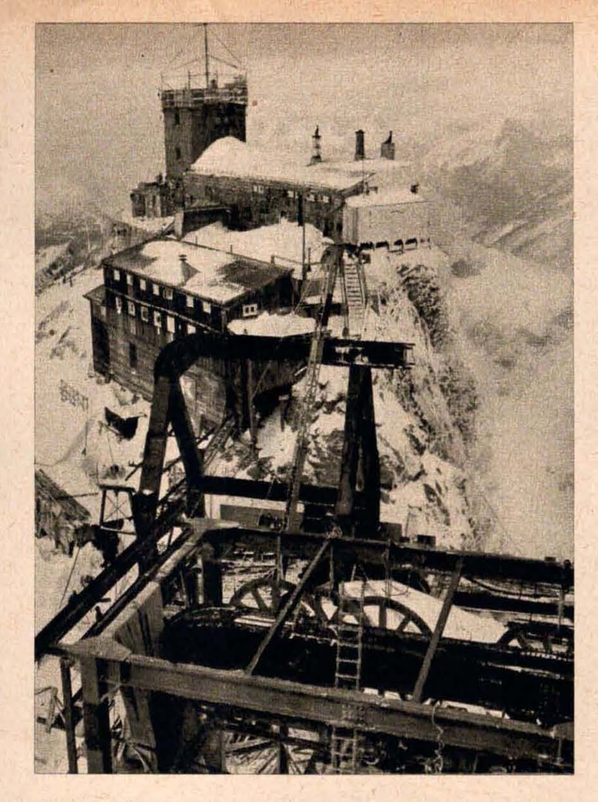


Rechts unten: Umfangreiche Aufschlußarbeiten gehen zur Zeit im Gebiet von Lubin, Wojewodschaft Wroclaw, Volksrepublik Polen, vor sich, wo im vergangenen Jahr wichtige Kupfererz-Vorkommen entdeckt wurden.

Britische Wissenschaftler haben die „elektronische Krankenschwester" erfunden und glauben, damit einen Beitrag zu leisten, um den chronischen Mangel an ausgebildetem Pflegepersonal zu überwinden. Die Patienten werden an ein winziges Registriergerät, ähnlich wie ein Hörapparat, angeschlossen, das Puls, Temperatur und Atmung aufnimmt und an eine Zentrale weitergibt (oben). Eine Krankenschwester sitzt dort an dem Zentralgerät und kann, wie in einer Telefonzentrale, jeden einzelnen Patienten „anwählen", um sich über sein Befinden, vor allem während der Nacht, zu orientieren (unten). Eine Schwester kann somit über hundert Patienten beaufsichtigen.

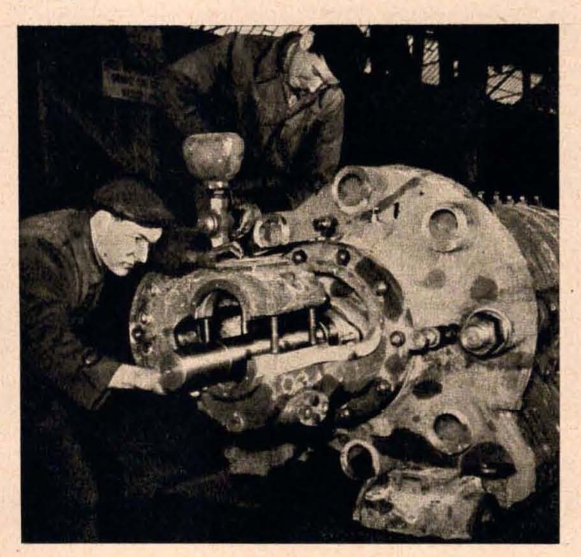






Die höchste Baustelle Westdeutschlands befindet sich auf der Zugspitze, wo die Großkabinen-Seilschwebebahn Eibsee–Zugspitze in diesem Jahr fertiggestellt werden soll. Die Bahn wird stündlich 300 Personen vom Eibsee zu der 1949 m höher gelegenen Zugspitze bringen. Nur zwei Stützen werden das Seil auf der ganzen Strecke halten. Eine einzelne Kabine faßt 45 Personen und für die 4,5 km lange Fahrstrecke werden 8 Minuten benötigt.

Die Entwurfsabteilung des Bergbaumaschinenwerkes „Zabrze" führt in der Volksrepublik Polen ständige Untersuchungen über die Lebensdauer von Bergbaumaschinen durch. Die im Werk hergestellten Pumpen des Typs OW 200/10 für den Bergbau entsprechen gut den Anforderungen der modernen Bergbautechnik.





Ein 325 m hoher Aluminiumturm soll zum Symbol der Schweizer Nationalausstellung im Jahre 1964 werden. Nach seiner Fertigstellung wird dieses Bauwerk, das sicher auch der Fernseh- und Rundfunkübertragung dienen wird, das bisherige höchste Bauwerk Westeuropas, den Eiffelturm, um 25 m überragen.



Dieses neue Autogesicht wird in Kürze auf den Straßen der Sowjetunion keine Seltenheit mehr darstellen. Es ist der weiterentwickelte „Saporoshez", der vom Kleinwagenwerk „Kommunar" hergestellt werden wird. Das ebenfalls weiterentwickelte Triebwerk dieses Wagens wird eine Leistung von 26 PS abgeben.

W. HEMPEL

Ein Jahr **bemannter** Raumflug



Der erste Mensch im Kosmos, Major Juri Gagarin, und der zweite Kosmonaut, Major German Titow.

Vor einem Jahr — am 12. April 1961 — wagte der Mensch den ersten Sprung in den Kosmos. Es war in der Tat ein Sprung, denn anders als je zuvor bei der Eroberung des Luftraumes veränderten sich die Maßstäbe, mit denen gemessen wurde. Sie verzehn- und verzwanzigfachten sich: Höhe, Geschwindigkeit und Flugstrecke. Der Flug Juri Gagarins bedeutete eine neue Qualität, die vorläufige Krönung einer jungen Wissenschaft.

Zwei wesentliche Ziele verfolgt die Raumfahrtforschung: bemannte und unbemannte künstliche Erdsatelliten zu einem nützlichen Hilfsmittel für Wissenschaft und technische Praxis zu machen und die Erkundung anderer Himmelskörper. Dafür kommen zunächst nur unsere Nachbarplaneten und der Mond in Betracht. Da der Mond seiner relativ geringen Entfernung von der Erde wegen eine besondere Zielsetzung rechtfertigt, ergeben sich in Hinblick auf die Durchführung drei Aufgabengebiete: bemannte und unbemannte Erdsatelliten, Mondflugkörper und interplanetare Sonden. Alle drei Aufgaben sind im vergangenen Jahr von den beiden großen Raumfahrt betreibenden Ländern in Angriff genommen worden — direkt oder indirekt.

Hier Wostok — dort Mercury...

Bereits vor fünf Jahren hatte die Sowjetunion hinreichend starke Trägerraketen entwickelt, um Lebewesen auf einer ballistischen Bahn einige hundert Kilometer hoch in den Raum zu befördern. In mehreren Tierversuchen haben die sowjetischen Wissenschaftler schon damals die sichere Rückführung von Lebewesen aus diesen Höhen zur Erdoberfläche beherrschen gelernt. Unmittelbar anschließend wandten sie sich dem Flug in der Satellitenbahn zu, da der bemannte Flug in ballistischen Bahnen für die künftigen wissenschaftlichen Aufgabenstellungen keine weiteren sinnvollen Entwicklungsmöglichkeiten bot. Die präzise Beherrschung der Lenk- und Steuereinrichtungen, die sich in immer steigendem Maße in den Experimenten der Sputnik- und Luniksérie zeigte, berechtigte die Sowjetunion, nunmehr auch das schwierige Problem der Rückkehr aus der Satellitenbahn in Angriff zu nehmen. Bereits 1957 war mit dem Flug der Eskimohündin Laika die Entscheidung darüber gefallen, ob es überhaupt zweckmäßig sei, den Flug höherer Lebewesen in den Raum vorzubereiten. In der Reihe der Raumschiffexperimente wurde das Kernstück der bemannten Raumfahrt, die sichere Rückkehr zur Erde, untersucht und vervollkommnet. Erstmalig wurden hierbei von der Sowjetunion Experimente in der gleichen Art und Weise wiederholt — denn nun ging es um die Sicherheit des Menschen.

Eine Frage, die nur durch das Experiment geklärt werden konnte, war die nach dem Verhalten des lebenden Organismus unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit. Mit den Flügen der beiden heldenhaften sowjetischen Majore Juri Gagarin und German Titow ergaben sich die ersten Aufschlüsse darüber (*Tab. 1*). Raumschiff- und Rückkehrsystem bewährten sich ausgezeichnet.

Unter erheblichen Schwierigkeiten hatte die amerikanische bemannte Raumfahrt zu leiden. Seit dem 5. Oktober 1958 wurde in den USA am Projekt „Merkur" gearbeitet, der Entwicklung einer Kapsel, die im Endziel dazu dienen sollte, einem Menschen die dreimalige Umkreisung des Erdballs und die anschließende Rückkehr zu ermöglichen. Hauptmangel der Projektierung war von vornherein die geringe zur Verfügung stehende Nutzlastkapazität der Trägerraketen. Die maximale Masse der Kapsel

Tabelle 1
Bemannte Höhenraketen und Erdsatelliten

Lfd. Nr.	Flugkörper	Startdatum	Pilot	Masse des bemannten Flugkörpers	Bahnart*	Flugdauer (min)	Zurückgelegte Strecke (km)	Erdnächster Punkt (S) (km)	Erdfernster Punkt (km)	Größte Höhe (B) (km)
1	Wostok 1 (Raumschiff 6)	12. 4. 1961	Major Juri Alexejewitsch Gagarin (27)	4725 kg	S	108	~ 41 000	181	327	—
2	Freedom 7 (Mercury-MR 3)	5. 5. 1961	Fregattenkapitän Alan Barlett Shepard (37)	900 kg	B	16,5	483	—	—	184
3	Liberty Bell 7 (Mercury-MR 4)	21. 7. 1961	Captain Virgil Ivan Grissom (35)	900 kg	B	16	491	—	—	190
4	Wostok 2 (Raumschiff 7)	6. 8. 1961	Major German Steponowitsch Titow (26)	4731 kg	S	1518	~ 700 000	183	244	—
5	Friendship 7 (Mercury-MA 6)	20. 2. 1962	Oberstleutnant John Glenn (40)	1000 kg	S	296	~ 120 000	178	240	—

* S = Satellitenbahn / B = ballistischer Höhenflug

Tabelle 2
Sowjetischer künstlicher Erdsatellit 1962*

Startdatum: 16. März 1962
Erdnächster Punkt der Bahn: 217 km
Erdfernster Punkt der Bahn: 980 km
Anfängliche Umlaufzeit: 96,35 min
Neigung der Bahnebene zum Äquator: 49 Grad
Frequenzen der Bordsender: 20,003 und 90,018 MHz

Aufgaben

1. Messung der Ionenkonzentration in der Ionosphäre zur Untersuchung der Ausbreitungsgesetze von Radiowellen.
2. Untersuchung der Korpuskelströme, speziell der Teilchen geringer Energien.
3. Untersuchung der Energieverteilung im unteren Teil des inneren Strahlungsgürtels zwecks Ermittlung der Strahlungsgefahr bei längeren bemannten Raumflügen.
4. Untersuchung der Zusammensetzung und Intensitätsschwankungen der kosmischen Primärstrahlung.
5. Untersuchung des Magnetfeldes der Erde.
6. Untersuchung der kurzwelligen Strahlung der Sonne und anderer kosmischer Körper.
7. Untersuchung der Eigenschaften der oberen atmosphärischen Schichten.
8. Registrierung von Mikrometeoriten und Untersuchung der Einwirkung auf die Konstruktionselemente von Raumflugkörpern.
9. Untersuchung der Verteilung, des Entstehens und Verhaltens von Wolkensystemen.
10. Vervollkommnung der Konstruktionselemente von Raumflugkörpern.

* Bei der in der Presse benutzten Bezeichnung „Sputnik 6" zählen neben den ersten drei Sputniks der Jahre 1957/58 nur der Vorversuch zur Venus-Sonde (4. 2. 1961) und der Plattformsatellit der Sonde (12. 2. 1961).

durfte nur 1900 kg betragen und damit nur rund ein Drittel derjenigen, die für die sowjetischen Raumschiffe zur Verfügung stand.

Folgender Entwicklungsgang war vorgesehen und macht die Hemmnisse in der US-Raketenforschung noch deutlicher: Erprobung des Abtrennungsmechanismus und der Rettungseinrichtungen im Bodenversuch über kurze Flugstrecken mit einer kleinen Feststoffrakete „Little Joe-Mercury" (Startmasse 20 000 kg); Durchführung mehrerer Flüge in ballistischen Bahnen unter Verwendung der Flüssigkeitsrakete „Redstone-Mercury". Die mehr als 30 t schwere Redstone ist eine Kurzstreckenrakete des amerikanischen Heeres und kann — gemessen an den anderen US-Trägerraketen — als ein relativ funktionssicheres Gerät bezeichnet werden. Die Redstone-Mercury-Versuche wurden zunächst unbemannt, dann mit Tieren und schließlich mit den beiden Piloten Shepard und Grissom unternommen *(s. Tab. 1)*. In der Sowjetunion wurde diese letzte, im Hinblick auf Kräfte und Mittel ziemlich kostspielige, sonst aber wenig zweckmäßige Phase einfach übersprungen.

Um die Kapsel auf die erforderliche Kreisbahngeschwindigkeit zu bringen, wurde in der nächsten Entwicklungsstufe das interkontinentale Gerät „Atlas" eingesetzt, ebenfalls eine Flüssigkeitsrakete, deren Startmasse bei 110 000 kg liegt. Damit wurde allerdings auch das Risiko erhöht, denn selbst in den USA stritt man es nicht ab, daß die „Atlas" trotz ihrer nunmehr zehnjährigen Entwicklung immer noch eine hochgradige Betriebsunsicherheit aufweist.

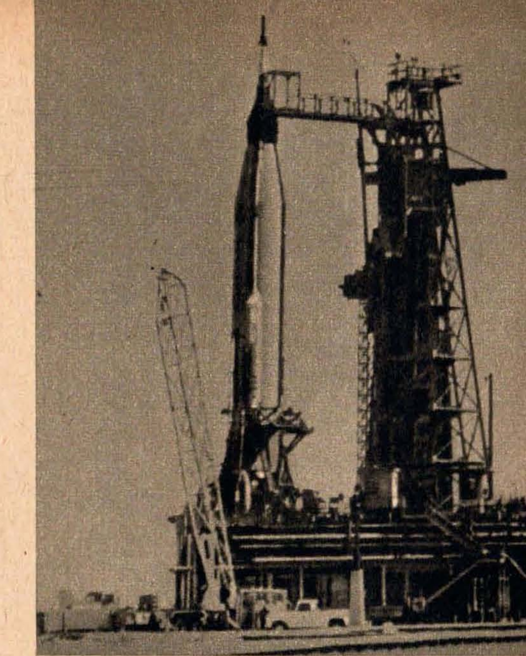
In dieser Phase hielt man sich wiederum an die Reihenfolge: unbemannt bzw. mit „Astronauten-Imitation", Tierversuch, bemannt. Dabei zeigten sich besonders beim Tierversuch ernsthafte Mängel. Die geplante dreimalige Erdumkreisung des Schimpansen „Enos" am 29. November 1961 wurde nach zwei Umläufen abgebrochen. Die Temperatur in der Kapsel war zu hoch angestiegen, und das Stabilisierungssystem versagte.

Trotzdem wurde kein weiterer Tierversuch mehr unternommen. Am 20. Februar 1962 umkreiste der mutige 40jährige amerikanische Oberstleutnant John Glenn dreimal die Erde und wurde mit seiner Kapsel etwa 5 h nach dem Start von einem US-Zerstörer aus dem Atlantik geborgen. Ähnliche Fehler wie bei dem „Enos"-Experiment traten während des Fluges auf: Die Kapseltemperatur stieg auf 42 °C an, die Stabilisierung arbeitete nicht einwandfrei und schließlich — beim Niedergehen — drohte sogar der Hitzeschild sich zu lösen, womit die Kapsel unabwendbar verglüht wäre. Trotz dieser Fehler war der Versuch ein echter Erfolg für die US-Raumfahrtforschung, ein Erfolg, der nicht zuletzt auch der bewundernswerten persönlichen Leistung Oberstleutnant Glenns zu verdanken ist.



Kosmonaut Nr. 3, der amerikanische Oberstleutnant John Glenn. Obwohl der Start infolge technischer Mängel zehnmal verschoben werden mußte, ließ er sich nicht entmutigen.

Die Atlasrakete, mit der das US-Weltraumschiff in die Umlaufbahn gebracht wurde. An der Spitze der Rakete die Raumkapsel mit John Glenn.



Unbemannte Erdsatelliten

Bei den sowjetischen Experimenten des vergangenen Jahres waren die Arbeiten zur weiteren Erforschung der Hochatmosphäre mit den ersten Versuchen verknüpft, bemannte Satelliten zu starten. Ganz offenbar wurde zielstrebig an der Entwicklung großer Satelliten für komplexe wissenschaftliche Zielsetzungen gearbeitet. Diese Vermutungen bestätigten sich am 16. März 1962 mit dem Start eines neuen Sputniks *(Tab. 2)* und der gleichzeitigen Verlautbarung, daß im Verlaufe dieses Jahres eine ganze Serie weiterer künstlicher Erdsatelliten von verschiedenen Raketenstartplätzen der UdSSR aufgelassen würde. Mit ihnen soll nun die breitangelegte Erforschung der Hochatmosphäre beginnen, die für die weiteren Schritte bei der Eroberung des Kosmos notwendig ist.

Bei den entsprechenden amerikanischen Experimenten zeigt sich, daß nicht nur die wissenschaftlichen Ergebnisse in keinem Verhältnis zum Aufwand stehen, sondern daß auch zum Teil der moralische Inhalt des US-Satellitenprogramms recht zweifelhaft ist. Insgesamt ergibt sich folgende zahlenmäßige Bilanz:

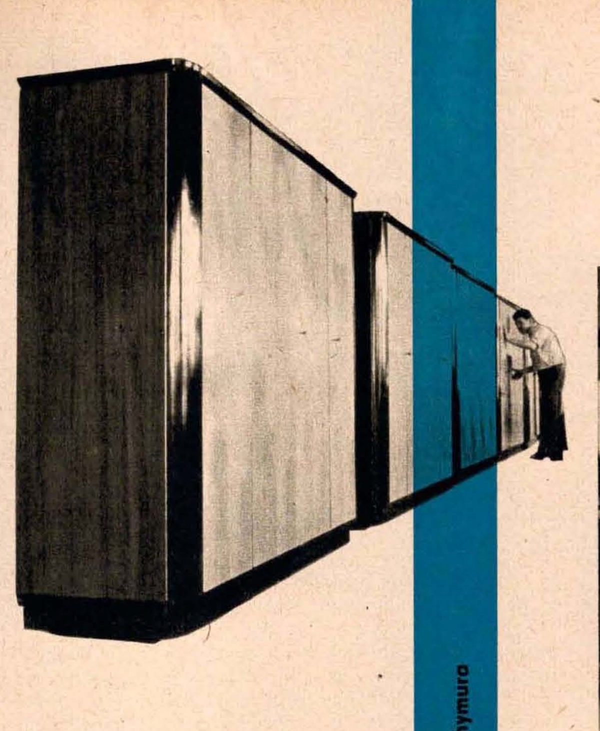
Bei 54 Startversuchen (15. Februar 1961 bis 15. Februar 1962) gab es 19 Totalversager, das sind rund 35 Prozent. Bei einem weiteren Drittel der Versuche wurde zwar der Satellit in die Bahn gebracht, die gestellte Aufgabe aber nicht oder nur teilweise erfüllt.

28 von den 54 Objekten gehörten in die Klasse der militärischen und halbmilitärischen Satelliten, die Beobachtungs-, Spionage- und militärischen Nachrichtenzwecken dienen (Discoverer, Tiros, Transit, Midas und Samos). Insbesondere muß in diesem Zusammenhang noch einmal auf die Gefahr hingewiesen werden, die für die friedliche Forschung durch das „Projekt Westford“ hätte entstehen können. Dabei handelte es sich um ein Paket von 350 Millionen feiner Kupfernadeln, die gemeinsam mit „Midas 4“ in die Bahn gebracht wurden und sich zu einem ringförmigen Gebilde um den Erdball in etwa 3300 km Höhe anordnen sollten. Dieses Kupfernadelband war als Reflexionsgürtel für die militärische Nachrichtenübermittlung gedacht, hätte aber gleichzeitig den gesamten Funkverkehr mit Raumflugkörpern innerhalb und außerhalb des Gürtels gestört — besonders den letzteren. Auch Astronomie und Radioastronomie sowie die künftige bemannte Raumfahrt wären damit ernsthaft geschädigt worden. Glücklicherweise ist auch dieses Experiment nicht geglückt — das Paket blieb zusammen.

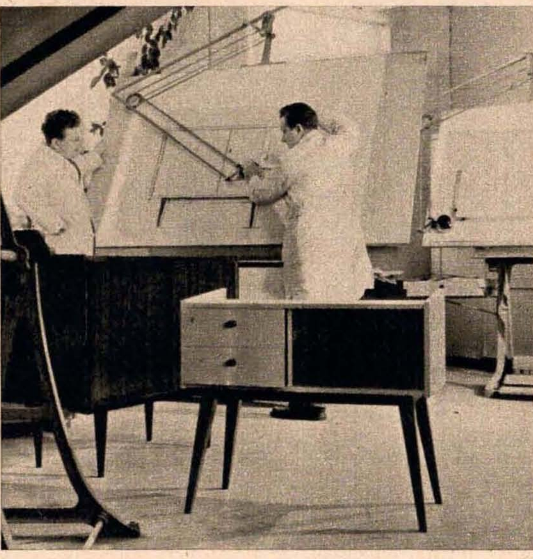
Was verblieb eigentlich für ausgesprochen „zivile“, also friedliche Zwecke? Es sind freie Nutzlastkapazitäten bei militärischen Satelliten, wie die Geräte Lofte, Injun, Greb III, Traac und Oscar. Daneben die Explorer-Serie, die einzige amerikanische Satellitenfamilie, die sehr begrüßenswerte, nützliche und interessante Ergebnisse auf ihren z. T. extremen elliptischen Bahnen erbracht hat. Aber gerade an diesen Satelliten ist zu erkennen, daß der friedlichen Wissenschaft nur der geringste Teil der Trägerkapazität zur Verfügung steht.

Mondflugkörper und interplanetare Sonden

Schon in den Jahren 1958 bis 1960 haben die USA mehrfach erfolglos versucht, Mondsonden und -satelliten auf die Bahn zu bringen. Nunmehr werden mit den Geräten vom Typ „Ranger“ ähnliche Experimente angestellt, die ähnlich wie damals nur Zufallserfolge bringen können. Noch stärker als bei den künstlichen Erdsatelliten setzen erfolgreiche Experimente im Gebiet des Mondes und unserer Nachbarplaneten sowie im interplanetaren Raum hohe zur Verfügung stehende Nutzlastkapazitäten voraus. Daraus ergibt sich unter anderem die Präzision des Bahnverlaufes und die reibungslose Übermittlung der Ergebnisse zur Erde. Diese Voraussetzung ist in den USA nicht erfüllt und vor Ablauf von 2 bis 3 Jahren voraussichtlich auch nicht erfüllbar. In der Sowjetunion wurden dagegen im September/Oktober 1961 neue, leistungsfähigere und präzisere Trägersysteme entwickelt und ausprobiert, mit denen neben der für dieses Jahr angekündigten Sputnik-Serie sicher auch bei der Erkundung unserer „kosmischen Nachbarn“ wesentliche Fortschritte erzielt werden. Vielleicht werden wir schon im Herbst dieses Jahres daran erinnert, wenn wieder einmal günstige Verhältnisse für den Start interplanetarer Sonden zum Mars und zur Venus herrschen.



Links: Der Kleider-Wäsche-Schrank gehört zum Schlafzimmer „Johanna". Er wird auf einer Taktstraße mit einer 13-Minuten-Phase montiert. Beim Jugendzimmer „Doris" liegt die Phase bei 5 und beim Schlafzimmer „Rita" sogar bei 2,5 Minuten.



Von Ines Schymura

Bei den Möbelwerkern in Zeulenroda

Oben: Das Entwurfsbüro der sozialistischen Möbelindustrie in Langwolschendorf arbeitet nicht allein für die Möbelwerke in Zeulenroda, sondern überhaupt für die Bezirke Gera, Suhl, Rostock und Schwerin, so daß hier die Grundlage für eine Produktion für über 100 Millionen DM gegeben wird. Am Reißbrett trafen wir die beiden jungen Konstrukteure Werner Zöphel und Günter Schiebe.

Oben rechts: in Zusammenarbeit zwischen Entwurfsbüro und Möbelwerk wird in diesem Jahr ein Typensatz von Wohnzimmermöbeln auf der Grundlage standardisierter Einzelteile und Bauelemente in die Produktion gehen. Im Bild zwei Einzelteile dieser Serie.

Das erste, was uns in Zeulenroda, der „Stadt auf dem Berg", entgegenkam, war einer der bekannten blauen Zeulenrodaer Kofferwagen. Schon von weitem erkannten wir ihn an seiner Größe, seiner Farbe und den seitlichen Jalousien. Sein Abfahrtsort war unser Ziel: der VEB Ostthüringer Möbelwerke Zeulenroda/Triebes.

Es ist noch gar nicht so lange her, daß dieser Wagen — einer von vielen — das erste Mal auf der Straße zu sehen war. Und doch liegt eine ganze Geschichte, mehr noch, eine beispiellose Entwicklung von Mensch und Maschine, von Geisteskraft und Technik dazwischen.

Wir brauchen die Rekonstruktion

Es war Mitte Mai 1959. In Zeulenroda tagten die Möbelwerker der DDR. Die Delegierten erörterten u. a. die umfangreichen Aufgaben, die im Siebenjahrplan zu erfüllen waren. Die Richtziffern des Industriezweiges bestimmten den weiteren Verlauf der



Tagung: Von 1958 mit 1,1 Milliarden DM Produktionswert (100 Prozent) über 1961 mit 1,48 Milliarden DM (134,5 Prozent) soll 1965 ein Produktionswert von 1,87 Milliarden DM (171 Prozent) erarbeitet werden. Mit herkömmlichen Fertigungsmethoden war das nicht zu bewältigen. So wurde die Gründung eines Zentrums der Möbelindustrie im Vorort dieser Branche, in Zeulenroda/Triebes, beschlossen, eines Zentrums, in dem vollkommen neue Leitungs- und Konzentrationsmethoden sowie Fertigungsverfahren erarbeitet und eingesetzt werden sollten.

„Wir brauchen die Rekonstruktion" — mit diesem Kampfruf kamen die Zeulenrodaer Delegierten in ihre Betriebe zurück. Und das war zugleich der große gemeinsame Gedanke, der die vormals völlig isoliert arbeitenden Menschen in Zeulenroda und Triebes auf einmal aneinanderband.

Das Neue hat vieles zu überwinden

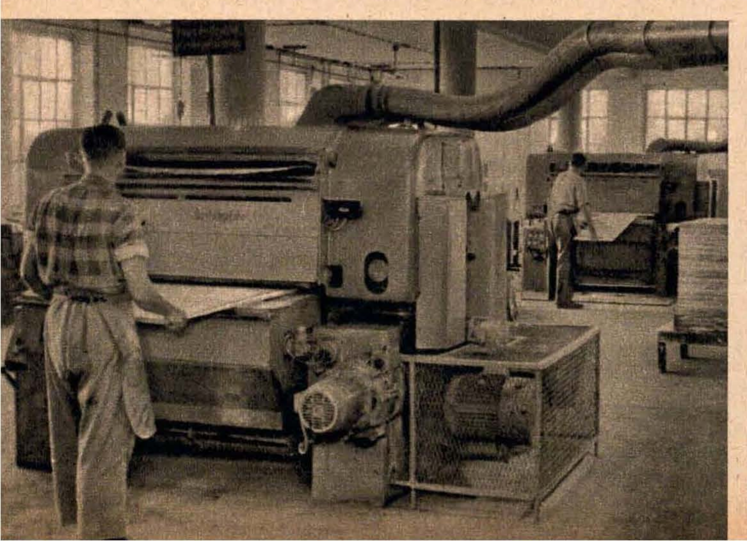
„So war es doch schon immer", sagten einige und drückten damit ihr Mißbehagen gegen die Umwälzungen aus. Ja, so war es schon immer: 12 kleine Betriebe auf einem Gebiet von etwa 10 km^2 arbeiteten getrennt voneinander, jeder hatte sein eigenes Sortiment, mußte vom Entwurf bis zur Montage alle Arbeiten ausführen, war in der Planung, überhaupt in allen Fragen selbständig.

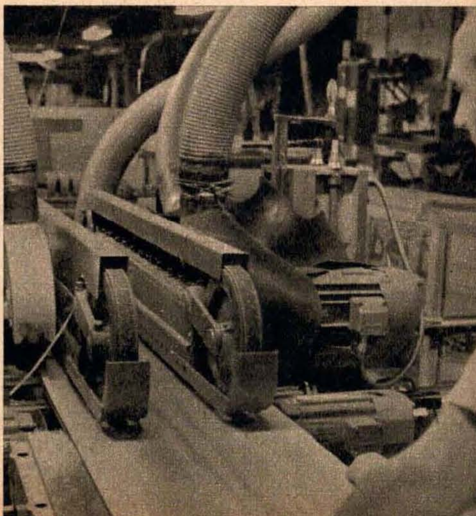
Mit einem Schlag wurde diese überlieferte Betriebssphäre aufgehoben. Produktion und Produktionsstätten wurden in Werke gegliedert, denen die Vorstufenfertigung obliegt, in weitere Werke, die hochspezialisiert die Einzelteilfertigung übernehmen, in ein Montagezentrum (in Triebes), das nur noch montiert, und in ein standortnahes zentrales Versandlager. Da gibt es z. B. ein Werk für die Furnieraufbereitung, ein Werk für alle Massivhölzer, Leisten, Schubleisten und Kästen, eins für Kranz und Sockel oder — wie der Fachmann sagt — „Hut und Schuh", da gibt es ein Werk für die freitragenden Elemente (Seiten, Türen, Rückwände) und eins für die Oberflächenbearbeitung, also zum Lacken, Beizen, Polieren und Mattieren.

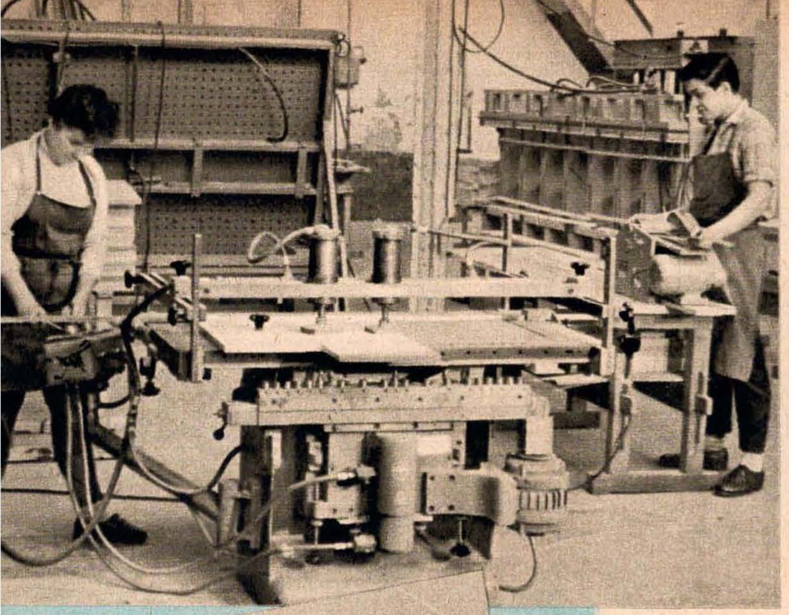
Es ist verständlich, daß diese Umstellung viele Fragen aufwarf. Das begann schon mit der Bestimmung der Werke für die einzelnen Arbeiten. Die historische Entstehung, die Lage des Werkes, Räumlichkeiten und Größe galt es zu berücksichtigen. So mußte für die Plattenelemente das größte Werk, für die Montage das kleinste gewählt werden. Damit verbunden war wiederum die Versetzung von 1300 Arbeitern von den insgesamt 1800 Gesamtbeschäftigten. Noch größer waren die Schwierigkeiten jedoch bei der Umschulung der Menschen vom Handwerker zum Industriearbeiter. Hier war es vor allem die Jugend, die freudig das Neue aufnahm und es verbreitete. Übrigens waren an der gesamten Rekonstruktion des VEB Ostthüringer Möbelwerke

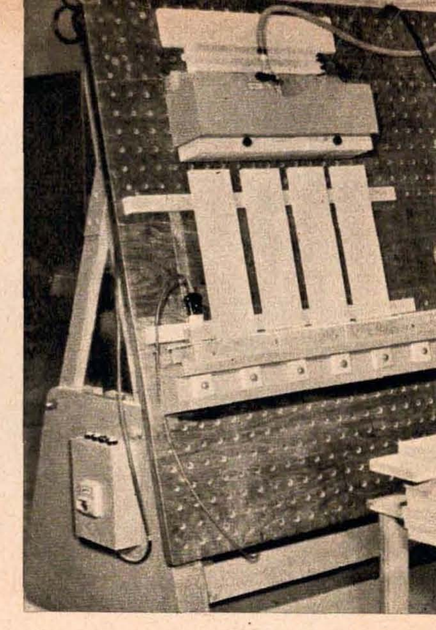
Vor der Rekonstruktion des Betriebes wurde beim Polieren der einzelnen Flächen das Aufbauverfahren angewendet. Alle Arbeiten bis zum Hochglanz mußten mit der Hand ausgeführt werden. Heute wird im Abbauverfahren gearbeitet. Dazu sind im Oberflächenwerk zwei moderne Schwabbelautomaten eingesetzt, die in Form einer Zylinderschleifmaschine arbeiten. Jede Maschine ist mit zwei hintereinanderliegenden oszillierenden Walzen, einem von 0 bis 6 m/min stufenlos regelbaren Transportband sowie einem Zuführautomaten für Schwabbelwachs ausgerüstet. Die mit Polyester beschichtete Holzfläche, die in vorangegangenen Arbeitsgängen bereits Grob- und Feinschliff erhalten hat, wird durch den Schwabbelvorgang auf Hochglanz gebracht.

Rechts: Schwerpunktmaschinen des Betriebes sind zwei Doppelendprofiler. Mit ihnen können die Flächen auf Breite geschnitten, Hülsenlöcher für Einlegeböden gebohrt und auf Länge geschnitten und gleichzeitig gedübelt werden. Zwei Arbeitsgänge werden somit in einem Durchlauf ausgeführt.











Verbesserungsvorschläge mit einem Nutzen von über 30 000 DM mochte der Technologe Willi Wiegand im Rahmen eines Sonderwettbewerbs im Vorschlags- und Erfindungswesen. Er wurde als bester Neuerer mit einem Pkw „Trabant" ausgezeichnet. Zur Zeit ist er dabei, die Fahrerlaubnis zu erwerben, dabei gibt ihm der Kraftfahrer Georg Hitzig ab und zu „Nachhilfestunden".

Oben links: Monika Haack ist einer der Lehrlinge, die nach dreijähriger Ausbildung in der BBS der Ostthüringer Möbelwerke Zeulenroda/Triebes den Facharbeiterbrief zusammen mit dem Abiturzeugnis erhalten werden. Den Lehrlingen stehen für ihre Ausbildung modernste Maschinen zur Verfügung. Im Bild links: Monika Haack an einem Dübelautomaten; rechts: Fachschullehrling Joachim Klug an einer Auftragmaschine für schmale Furnierflächen.

Oben Mitte: Fachschullehrling Reiner Bauer arbeitet hier an einer Vorrichtung zum spanlosen Verformen von Bauteilen. In diesem Falle werden Seiten für einen Radio- und Fernsehtisch verformt.

Zeulenroda 15 Jungingenieure beteiligt. Ihr Enthusiasmus, ihr Elan, ihr Verständnis für die Notwendigkeit dieser Veränderungen brachten zusammen mit den jahrzehntelangen Erfahrungen der bewährten Meister und der Tatkraft aller Beschäftigten in etwa 18 Monaten das zuwege, was für 3 Jahre vorgesehen war. Hinzu kommt, daß das ganze Vorhaben ohne Investitionsmittel, nur mit Rekonstruktionskrediten in Höhe von 5 Millionen DM finanziert wurde.

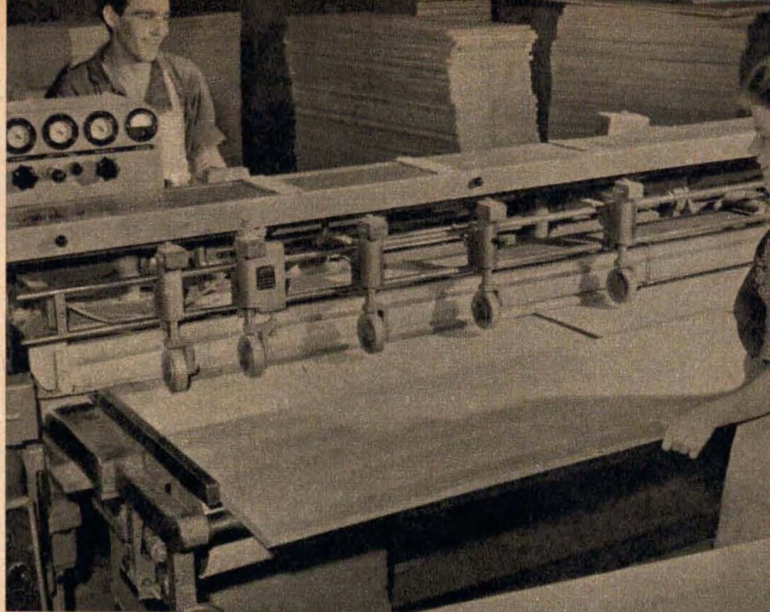
Viel Freizeit hat die Betriebsumstellung verschlungen. Mancher Sonnabend und mancher Sonntag wurden gegen NAW-Marken eingetauscht. Aber auch viele Episoden sind mit dem Jahr 1959 verknüpft. Einmal passierte es, daß ein Jungingenieur beim Ausschachten auf einen Fotoapparat und auf Gewehr, Pistole und Munition stieß. Der ehemalige Grundstücksbesitzer Wieduwild hatte sich dort ein kleines Waffenlager angelegt. — Ja, das Neue hat vieles zu überwinden.

Das ist einmalig!

Im Jahre 1960 war die Rekonstruktion in Zeulenroda/Triebes im wesentlichen abgeschlossen. Um diese Zeit besuchten einige westdeutsche Ingenieure, die gerade aus Amerika kamen, den Betrieb. „Das ist einmalig, auch in der Welt!" stellten sie nach der Besichtigung fest.

Vielleicht hat man ihnen darauf entgegnet, daß es nicht darauf ankam, etwas Einmaliges, Sensationelles zu schaffen, sondern die Produktion planmäßig im Rahmen des Volkswirtschaftsplanes zu erhöhen. Das war das eigentliche Ziel. Und das ist erreicht worden. Die Umstellung auf die industrielle Fertigung, die teilweise Automatisierung und Mechanisierung brachte trotz der Arbeiten bei der Produktionsumstellung von 1959 bis 1961 eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 136,1 Prozent. Für dieses Jahr ist eine Steigerung um weitere 20 Prozent vorgesehen. Damit verbunden waren und sind entsprechende Produktionssteigerungen. So sollen in diesem Jahr 8800 Schlafzimmer „Johanna", 12 650 Schlaf-





Kollegin Doris Menzel und Kollege Karl Zabzinski sind zwei junge Möbeltischler, die auf die Arbeit an der vollautomatischen Schleifmaschine gut eingespielt sind.

zimmer „Rita", 22 000 Jugendzimmer „Doris" sowie 16 500 Wohnzimmer „Axel" das Werk verlassen.

Niemand zweifelt, daß dies auch geschafft wird. Aber leicht wird es nicht sein. Vor allem kommt es darauf an, die technischen Ausrüstungen des Betriebes besser zu nutzen, neue moderne Fertigungsmethoden aus anderen Betrieben zu übernehmen, weitere neue Maschinen anzuschaffen oder zu entwickeln. Im Plan „Neue Technik" für 1962 sind einige Vorhaben für die nächste Zeit genannt: Im Werk 1 wird die Vollmechanisierung des Transportes vom Spanplattenzuschnitt bis zur Presse eingeführt, an verschiedenen Maschinen soll die automatische Abnahme durch Ansauger und Ableger gewährleistet werden, durch den Umbau von Lackschleifmaschinen soll der Übergang von der Einmaschinenbedienung zur Mehrmaschinenbedienung geschaffen werden. Weiterhin ist der Einsatz von PVC-beschichtetem Verbasyn sowie der Einsatz von Fotofolie in der Möbelindustrie vorgesehen, außerdem die Entwicklung und Konstruktion von Fließreihen für die Kuperkleber und die Entwicklung einer Vorrichtung zum Querkleben von Furnieren.

Natürlich sind das nur einige der vorgesehenen Maßnahmen. Sie zeigen aber bereits, welche hohen Anforderungen an die Möbelwerker in Zeulenroda und Triebes gestellt, welches Wissen und welche Kenntnisse von ihnen verlangt werden.

Diese Überlegung führte uns ins Lehrkombinat des Betriebes.

Bei den Lehrlingen

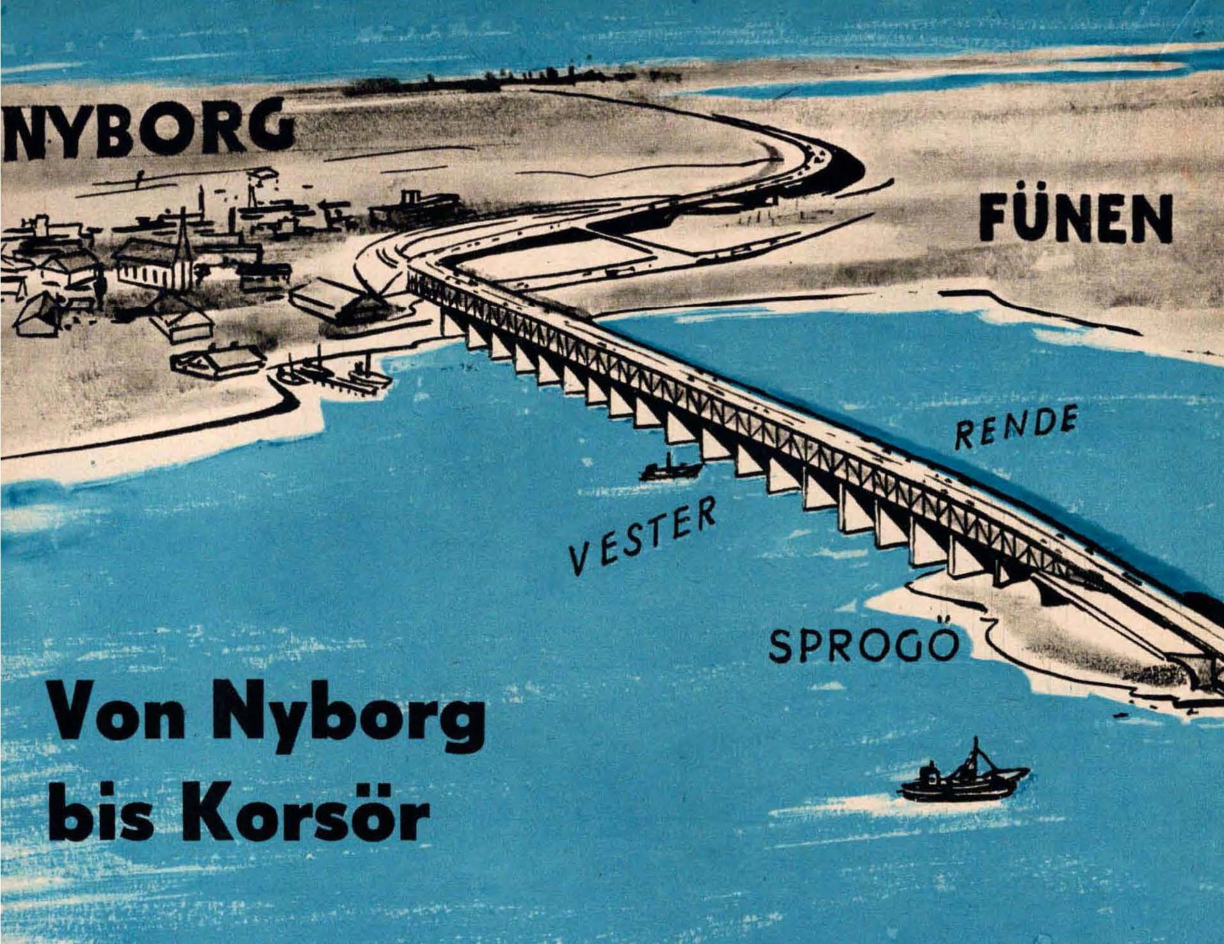
80 Lehrlinge, darunter 5 Mädchen, erhalten gegenwärtig an der Betriebsberufsschule des VEB Ostthüringer Möbelwerke eine allseitige Grundausbildung, wie sie für ihren Beruf unerläßlich ist. Einige von ihnen verlassen nach dreijähriger Ausbildung diese einzige Schule der Möbelindustrie der DDR nicht nur mit dem Facharbeiterbrief, sondern auch mit dem Abiturzeugnis in der Tasche.

Die Rekonstruktion des Möbelwerkes hat auch vor der BBS nicht haltgemacht, wenn sie auch etwas später eingesetzt hat. „Bei uns heißen die 3 Taktstraßen lediglich Fließstraßen, sonst ist alles wie im großen Werk", erklärt einer der Lehrlinge im Blauhemd der FDJ. Man verlangt vom Nachwuchs noch keine Arbeit nach Zeit. Das ist richtig. Es kommt hier vor allem auf saubere, präzise Arbeit an. Und zwar müssen sie einerseits die handwerklichen Fähigkeiten erwerben und andererseits auch in der Lage sein, die modernsten Maschinen zu bedienen. Deshalb der neue Maschinenpark der BBS. Nur die Bedienung solcher Maschinen, die für die Lehrlingsarbeiten zu kostspielig und für die Produktion selbst unersetzlich sind, muß im Betrieb an Ort und Stelle erlernt werden.

Angesichts der fertigen Möbelstücke, die wir hier zu sehen bekommen, angesichts der Tatsache, daß diese Stücke mit dem Gütezeichen „S" nach der Sowjetunion und Großbritannien exportiert werden, fragt man sich, ob diese Möbel wirklich von den Jüngsten der Branche stammen. Doch Direktor Küpper bestätigt es und gibt sich und dem Kollektiv der Lehrmeister damit gleichzeitig ein hervorragendes Zeugnis.

In der Lehrwerkstatt wirbelt es durcheinander. Feierabend. Die Jungen und Mädchen, die von außerhalb sind, ziehen sich in das moderne und mit viel Fleiß und Liebe gebaute Lehrlingswohnheim zurück. Das ist auch für uns das Zeichen zum Aufbruch.

Langsam rollt unser Wagen an. Wir müssen noch einmal stoppen. Ein „Blauer" kommt an uns vorbei, einer von vielen, die noch bis in die späten Abendstunden die Verbindung zu den einzelnen Werken aufrechterhalten und rechtzeitig für Nachschub der verschiedenen Teile sorgen.



Von Nyborg bis Korsör

Nach mehrjährigen Vorarbeiten wird in Dänemark in Kürze mit dem Bau der größten und längsten Brücke der Welt begonnen werden. Nicht Sensationsgier nach dem Primat eines technischen Superlativs, sondern nüchterne ökonomische Bedürfnisse sind der Baugrund.

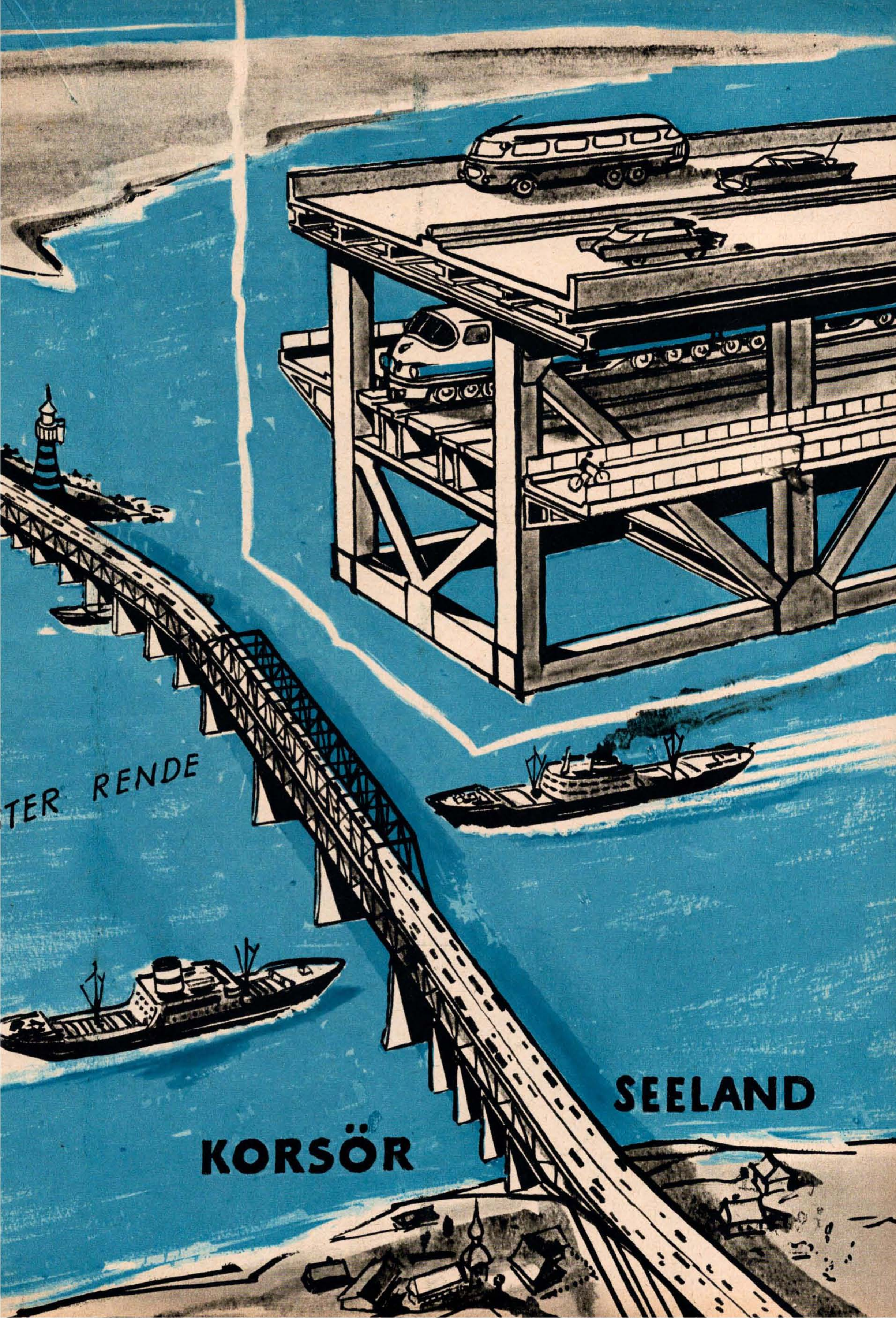
Dänemark ist ein Inselstaat mit einer vorwärtsdrängenden Industrie. Den größten Teil des Landes bildet die Halbinsel Jütland. Aber nur die Insel Fünen ist durch eine Brücke über den Kleinen Belt mit Jütland verbunden. Die Insel Seeland mit der Landeshauptstadt Kopenhagen liegt abgeschnitten vom direkten Landverkehr in der Ostsee. Sie ist vom dänischen Festland her nur auf dem Luft- oder Wasserweg über den Großen Belt zu erreichen. Der starke Inlandsverkehr wird dadurch sehr erschwert, denn der Große Belt ist an seinen engsten Stellen immerhin 16 bis 25 km breit. Wir können annähernd die Schwierigkeiten der dänischen Wirtschaft ermessen, wenn wir uns vorstellen, daß z. B. die Insel Rügen nur auf dem Wasserwege erreichbar wäre.

Die Storebaelt-Brücke würde nach ihrer Vollendung das größte Brückenbauwerk der Welt sein. Ausgangspunkt der Brücke sind Nyborg auf Fünen und Korsör auf Seeland, die Breite des Belts beträgt hier 18 km. Die Brückentrasse verläuft in einem leichten Bogen, so daß sich die Brücke auf die kleine Insel Sprogö mitten im Belt als zuverlässigen, festen Grund stützen kann. Außerdem steht die Brücke auf weiteren, mindestens 30 riesigen Betonfundamenten im Watt und auf dem Meeresboden.

Kernstück der Brücke ist die etwa 2 km breite Hauptöffnung, eine Gitterstahlkonstruktion, unter der sich der Hauptschiffsverkehr zwischen Ost- und Nordsee auf dem Belt abspielen wird. Dieser Teil wird eine Höhe von 67 m haben, so daß selbst große Überseeschiffe bequem passieren können. Sollte dennoch bei Nebel ein Schiff eventuell einen Pfeiler rammen, so wird höchstens das Schiff beschädigt werden, aber nicht die Brücke, betonen die Konstrukteure. Die Entwürfe seien für wesentlich stärkere Belastungen ausgelegt, was besonders in strengen Wintern bei Packeis wichtig sei.

Größer ist jedoch die Gefährdung durch Luftkräfte. Die Brücke wird aber selbst Stürmen mit Geschwindigkeiten von 200 km/h standhalten. Diese Stabilität beruht auf ihrer ungewöhnlichen Formgebung. Die Storebaelt-Brücke wird doppelstöckig gebaut — oben für den Straßenverkehr und unten für den Eisenbahnverkehr — und bildet einen äußerst biegesteifen Kasten. Enorm ist auch der Materialverbrauch für diese Brücke, allein die Stützpfeiler verschlingen etwa 2 Millionen Tonnen Beton.

Der zukünftige Verkehr wird neben dem Bahnverkehr mit etwa 2500 Kraftfahrzeugen je Stunde veranschlagt. Augenblicklich werden noch Pläne überprüft, nach denen eine Brückengebühr erhoben werden soll, um den Bau nachträglich zu finanzieren.


TER RENDE
SEELAND
KORSÖR

Die ersten Vorboten des Frühlings sind da. Schaufensterund Auslagen der Geschäfte haben ein frühlingshaftes Gesicht. In den Familien und unter der Jugend erhalten die Pläne für Wochenendausflüge und den Sommerurlaub allmählich feste Gestalt. Wohin fahren oder wandern wir und vor allem, was brauchen wir noch für Wochenend und Urlaub, was gibt es in diesem Jahr im Handel zu kaufen, all diese Fragen werden überall ausgiebig besprochen. Das gute und reichhaltige Angebot in Sport- und Campingartikelgeschäften, die sich dieses Jahr vorbildlich auf den Sommer vorbereitet haben, läßt die Wahl oftmals nicht leicht werden. Jedes Geschäft hat Neuheiten anzubieten und auch die tausend kleinen Dinge für den Sport- und Campingfreund, die wir im letzten Jahr vielfach schmerzlich vermißten, sind vorhanden.

„Jugend und Technik" machte zur Probe einen kleinen Streifzug durch verschiedene Betriebe und Geschäfte, um zu sehen, was besonders für die Campingfreunde unter unseren Lesern von Interesse ist. Unser Bildbericht zeigt, was wir dabei entdeckten.

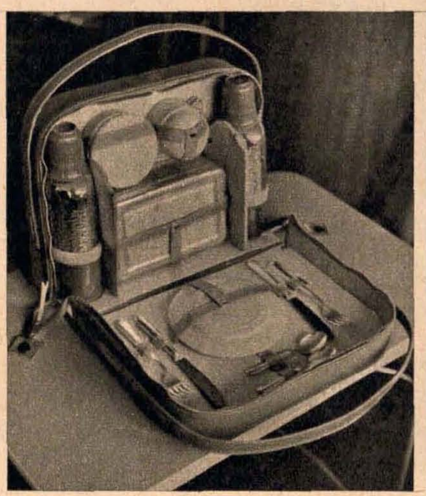
Selbstverständlich erhebt unser Beitrag keinen Anspruch auf Vollständigkeit, dazu ist das Angebot zu vielseitig. Wir wollen vielmehr nur einen Überblick über das diesjährige Angebot geben, wobei wir jedem Leser empfehlen, selbst die Fachgeschäfte zu besuchen. Er wird dort noch vieles finden und sicher auch das von ihm gesuchte Stück.

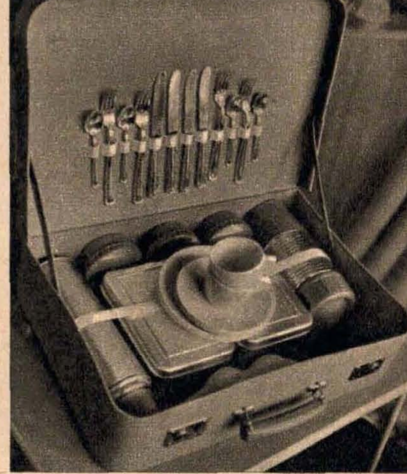
Kurt Ruppin



Spitzenerzeugnis unter den Faltbooten ist der „Delphin 110" vom VEB Mathias-Thesen-Werft Wismar. Motorboot – Segelboot – Tragflügelboot, in alle drei Bootstypen läßt sich dieses Faltboot verwandeln. Bei einiger Übung schafft man den Aufbau in 30 Min., alle Verbindungsteile sind außerdem so aufeinander abgestimmt, daß für den Auf- und Abbau kein Werkzeug benötigt wird.

Wochenend und

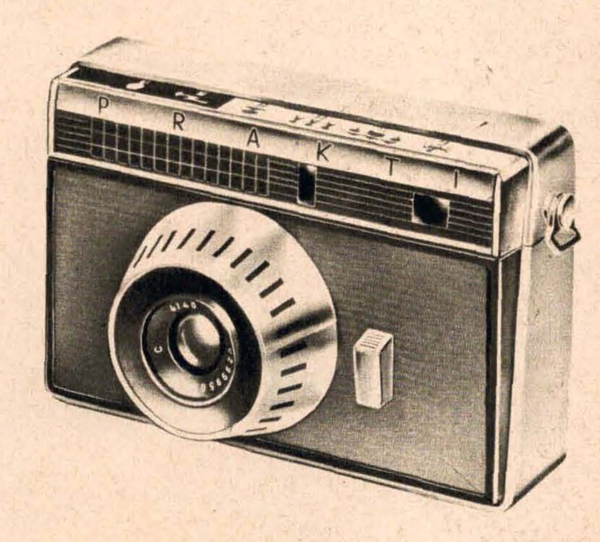




Elegant, formschön und praktisch sind die Campingkoffer für 2 bzw. 4 Personen von der Firma Karl Bioich in Leipzig.



Gutes Wetter und viel Freude in der Campingsaison 1962 wünscht ihren Lesern und Freunden die Redaktion „Jugend und Technik".



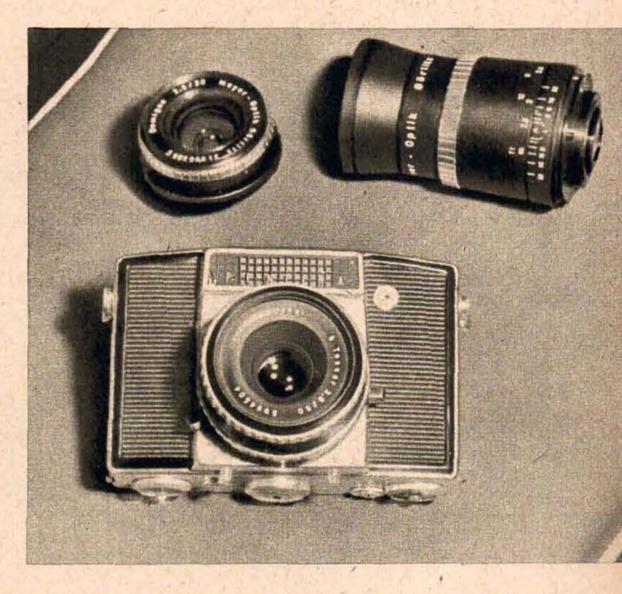
Ausgestattet mit einer Universalsteuerung und einem Motivregister ist die Kleinbildkamera „Prakti" vom VEB Kamera- und Kinowerke Dresden. Durch die Motivgruppenwahl sind Entfernung, Belichtungszeit und Blende mit einem Griff richtig eingestellt. Es bleibt nur noch ein Blick durch den Sucher und der Druck auf den Auslöser, und die Aufnahme ist perfekt.

Camping 1962



Klein, aber oho, ist die einäugige Spiegelreflexkamera „Pentina" vom VEB Kamera- und Kinowerke Dresden. Belichtungszeiten von 1 bis $^1/_{500}$ s und B, vollsynchronisiert, Zentralverschluß sowie eine Belichtungsautomatik gewährleisten auch dem unerfahrenen Fotoamateur gute Aufnahmen.

Eine der beliebtesten Sportarten ist das Sportschießen mit Luftdruckwaffen. Das Laufspanner-Luftgewehr LG III/56 vom VEB Ernst-Thälmann-Werk, Suhl, hat ein Kaliber von 4,5 mm und einen gezogenen Lauf. Als Munition werden Diabolo-Kugeln verwendet.





Bekannt und beliebt bei „Trabant"-Besitzern ist der Wohnzeltanhänger „Klappfix" vom VEB (K) Fahrzeugwerk Olbernhau/Sachsen. Geringe Eigenmasse (320 kg), einfachste Handhabung und trotzdem Bequemlichkeit durch gute Raumgestaltung sind seine Vorzüge. Die Kochanlage ist während einer Rast in wenigen Sekunden betriebsfertig, ohne den Anhänger abkuppeln zu müssen.

Leicht und praktisch ist das Pouch-„Wanderzelt" mit Gepäckraum. Es wiegt nur 9,5 kg und ist deshalb besonders geeignet für Wassersportler mit kleinen Booten und für Radwanderer.

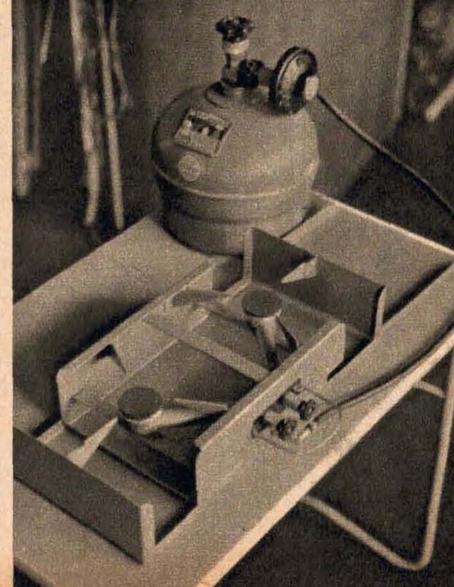


Gut ruhen läßt es sich auf dieser Korbliegeschaukel für den Garten.

Unten links: Wichtig für den Campingfreund ist schnelles Kochen. Gute Dienste leistet hierbei das „Campy-Gerät" vom VEB Leipziger Werke; 1 l Flüssigkeit kocht in 8 bis 10 Min. Außerdem kann das Zelt damit auch beleuchtet werden, die Leuchtstärke beträgt 100 HK oder 60 Watt.

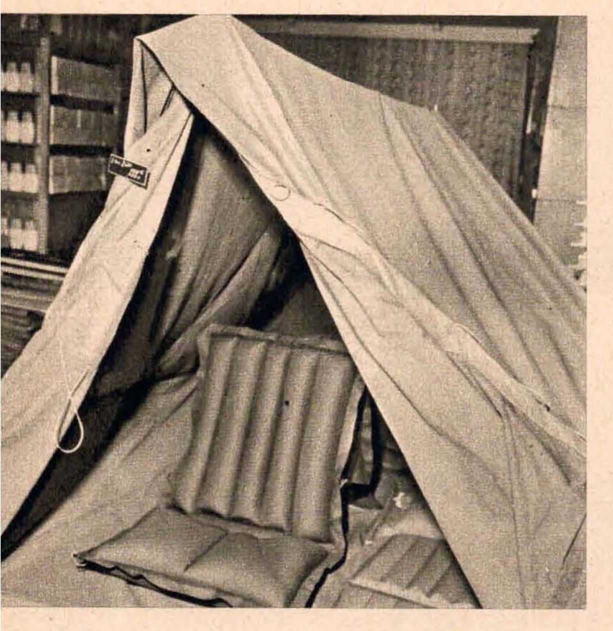
Empfehlenswert ist dieser 2-Loch-Klappkocher vom VEB Propangeräte Potsdam-Babelsberg. Mit wenigen Handgriffen ist er aufgebaut und betriebsbereit. Die 2-kg-Propangasflasche reicht für etwa 25 bis 30 Brennstunden. ▼

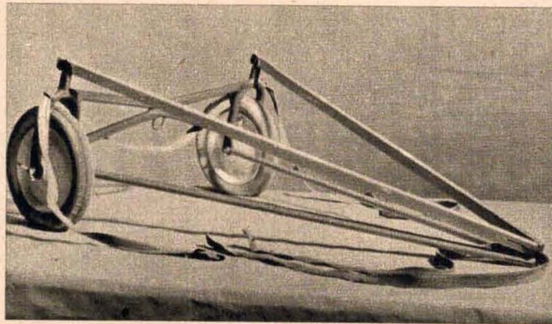




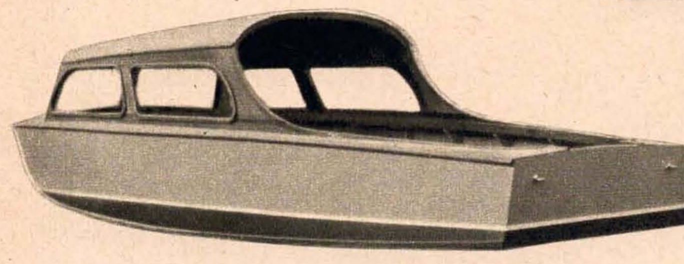
Einfach prima ist der Sternzweier von der Firma Thiele aus Leipzig. Mit 5,50 m Länge und einer Breite von 0,85 m bietet er ausreichend Platz zum Mitnehmen eines Wanderzeltes.







Vom VEB Wassersport- und Campingbedarf, Pouch, kommt dieser Bootswagen LK 1. Er hat eine stabile Stahlrohr- und Holzkonstruktion, ist luftbereift und kugelgelagert. Für den Wassersportler ist er das ideale Transportmittel sowohl für das verpackte als auch für das aufgebaute Boot.



Neu ist das Leichtmotorboot „Spree" vom VEB Yachtwerft Berlin. Auf Grund des flachen Bodens und des geringen Tiefganges können selbst sehr flache Gewässer befahren werden. Im Boot ist außerdem eine E-Anlage montiert, die an die Lichtmaschine jedes Heckmotors angeschlossen werden kann. Mit einem 4,5-PS-Motor können bereits Geschwindigkeiten bis zu 12 km/h erreicht werden.



In der PGH „Müggel-Spree" in Berlin-Friedrichshagen wird das Vorderkajüt-Gleitboot „Hecht" für Heck- oder stationären Motor gebaut. Seine Abmessungen sind: Länge 6,40 m; Breite 2,00 m; Kajüthöhe 1,30 m. Mit allem Komfort ausgerüstet ist es das ideale Boot für Wochenend und Urlaub.



Ein neuer Schritt in Schönefeld

Wenn in diesem Monat die Flugzeuge, die aus Moskau, Prag oder Warschau auf dem Zentralflughafen der Deutschen Lufthansa in Schönefeld bei Berlin landen, zur Abfertigung rollen, werden Passagiere und Besatzungen eine Veränderung kennenlernen. Erstmalig werden die Maschinen nicht mehr im Südteil des Flugplatzes in Diepensee, sondern im Nordteil abgefertigt. Fast unmerklich für die Außenwelt hat sich damit ein Schritt auf dem Wege zum Weltflughafen vollzogen. Planmäßig wurde auch diese Etappe erreicht, genauso planmäßig wie die vorangegangenen, wie beispielsweise die Aufnahme des Strahlluftverkehrs, die Installation der Radaranlagen, die Inbetriebnahme der neuen Piste oder die Fertigstellung des Großhangars. Wie vorgesehen vollzieht sich die Entwicklung in Schönefeld, auf diesem Flugplatz, der wie nur wenige andere Plätze in Europa die größten Perspektiven bietet und der nach seiner endgültigen Fertigstellung im Jahre 1968 zu den modernsten Weltflughäfen gehören wird.

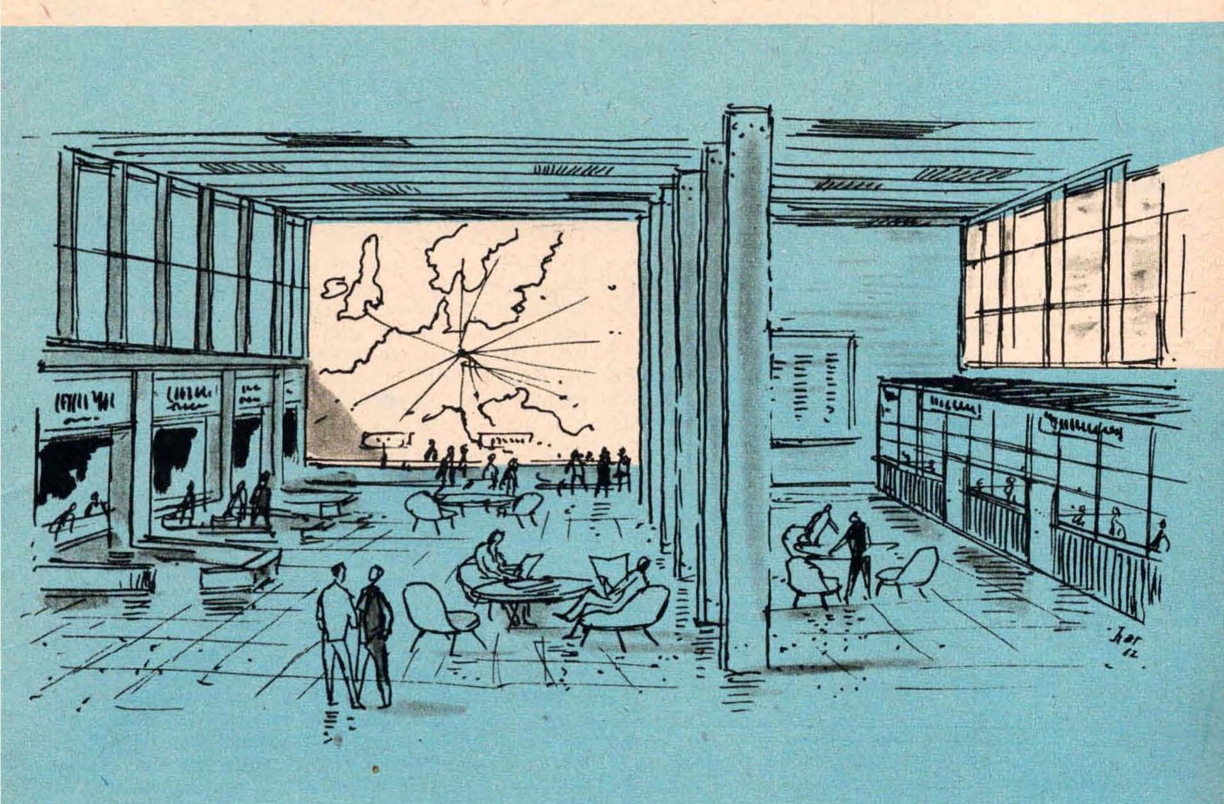
Schon heute gestattet die im vergangenen Jahr eingeweihte neue Piste mit allen ihren Nebeneinrichtungen den größten Flugzeugen, die sich international im Einsatz befinden, eine sichere Landung. Der Abfertigung der Fluggäste waren die bisherigen Anlagen in Diepensee jedoch nicht mehr gewachsen. Außerdem war der Zubringerverkehr von und nach Berlin unnötig erschwert, da die Busse jedesmal den halben Flugplatz umrunden mußten. Alles das gehört aber nunmehr der Vergangenheit an. Vor wenigen Wochen erreichte erstmalig ein Zug der Berliner S-Bahn den erweiterten Bahnhof Schönefeld, und heute sind auch die vorläufigen Anlagen der In- und Auslandsabfertigung am Ortsteil Schönefeld, also in unmittelbarer Nähe des S- und Fernbahnhofs in Betrieb genommen worden. Kein Zweifel, daß die damit erreichte günstige Verkehrslage zu Schiene und Straße, wie auch die verkürzten Rollwege für die Flugzeuge einen Anstieg des Passagierumschlages zur Folge haben werden. Die jetzt in Betrieb genommene zwischenzeitliche Lösung ist für eine Jahreskapazität von 1,2 Millionen Passagiere ausgelegt.

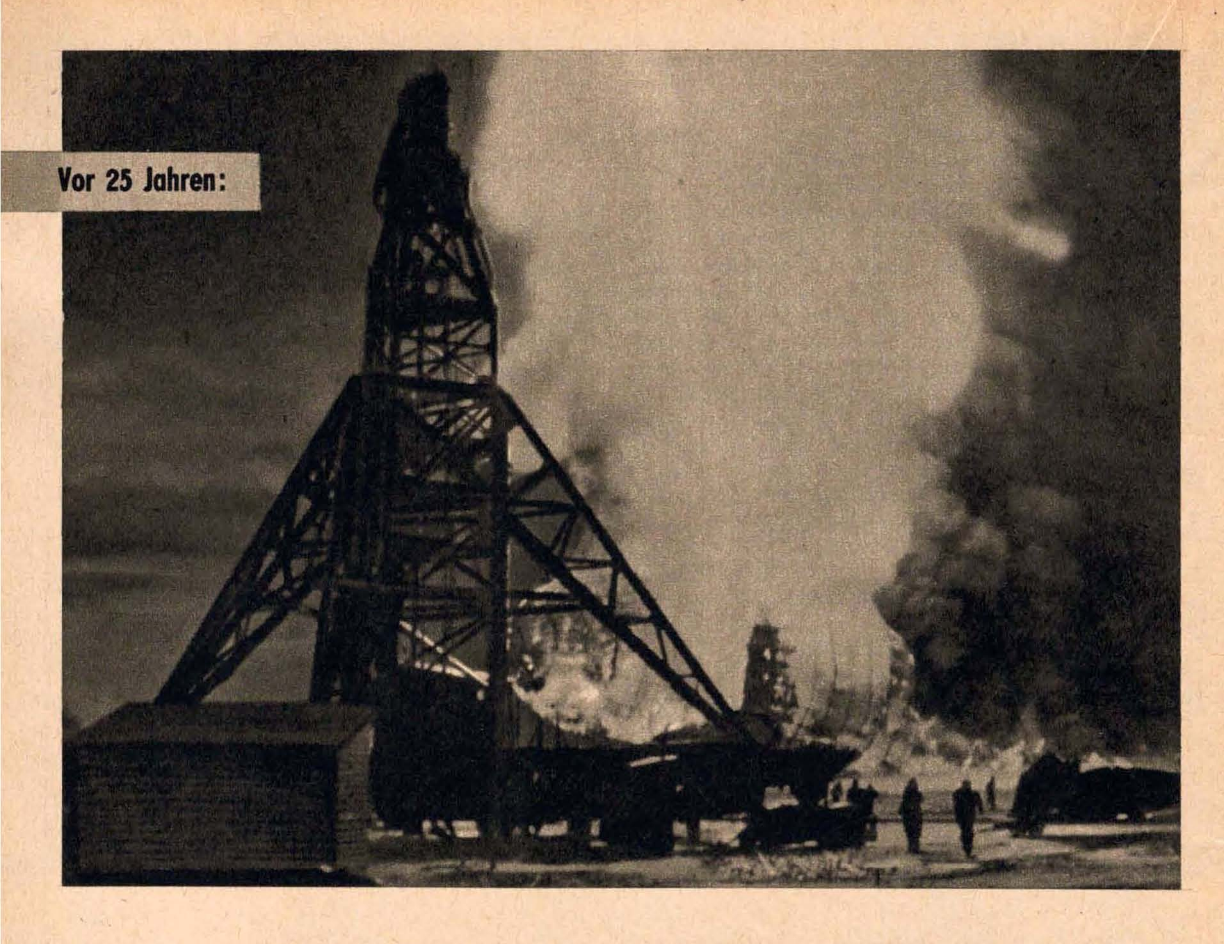
Was gibt es nun über die neue Anlage im Nordteil des Flughafens Schönefeld zu berichten. Die neuen Abfertigungsgebäude liegen unmittelbar an der Rollbahn A und bieten damit sehr kurze Roll-

wege sowohl für den Inlands- als auch Auslandsflugverkehr. Während die Vorfeldfläche neben den Gebäuden Platz für sechs IL-14 und zwei An-2 bietet, können auf der Abstellplatte für den Auslandsverkehr sechs Flugzeuge der Typen Il-18 oder Tu-104 bereitgestellt werden. Darüber hinaus ist noch die Unterbringung einer Maschine der Größenordnung Tu-114 vorgesehen.

Hinter den Gebäuden, also auf der Straßenseite, wurden Parkplätze für PKWs und Linienbusse errichtet. Machen wir aber einen kurzen Gang durch die Abfertigungseinrichtungen. Durch die nördliche Eingangstür erreicht der ausreisende Fluggast vom Parkplatz her die Empfangshalle. Der freundliche hohe Raum lädt zum Verweilen ein. Hier gibt es auch einen Zeitschriftenverkauf, eine Gepäckaufbewahrung, einen Flugscheinverkauf und eine Wechselstelle der Deutschen Notenbank. Während der Fluggast die Abfertigung durchläuft und die Kontrolle der Deutschen Grenzpolizei passiert, gelangt sein Flugschein auf einem Laufband zu dem zentralen Sortierraum für Borddokumente. Das abgefertigte Gepäck wird dann linienweise zusammengestellt und zu den Flugzeugen gebracht. Der Flugreisende hingegen hat die Möglichkeit, im Auslandswarteraum Speisen und Getränke zu sich zu nehmen und die Zeit bis zum Abflug möglichst angenehm zu verbringen. Ähnliche Möglichkeiten wurden auch für die einreisenden Fluggäste geschaffen. Doch auch an die vielen Freunde der Luftfahrt, die einmal an einem freien Tag den Flughafenbetrieb kennenlernen wollen, wurde gedacht. Für sie befinden sich im Ostteil des Gebäudes ein Restaurant und ein Café, denen Terrassen vorgelagert sind. Bei schönem Wetter hat hier jeder die Möglichkeit, gut bewirtet das Leben und Treiben auf dem Rollfeld zu beobachten.

Wurde bisher von einer zwischenzeitlichen Lösung gesprochen, so ist dieser Ausdruck vielleicht nicht ganz richtig. Das erweckt den Anschein, als ob die neuen Anlagen spätestens 1968, wenn der Zentralflughafen der Deutschen Lufthansa endgültige Gestalt angenommen hat, hinfällig würden. Das ist aber nicht der Fall, denn sämtliche Konstruktionselemente und Berechnungen des Neubaus wurden darauf abgestimmt, eines Tages der Frachtabfertigung zu dienen. So wurde also von der Deutschen Lufthansa sehr ökonomisch vorgegangen, es wurde ein Schritt vollzogen, der zeigt, daß es keinen Stillstand in Schönefeld gibt. Auch die jetzt in Betrieb genommenen neuen Anlagen, die vor allem eine Verbesserung des Zubringerverkehrs beinhalten, sind ein Schritt auf dem Wege zu einem der modernsten Weltflughäfen Europas. *G. Salzmann*





Explosion stoppte Luftschiffbau

Am 6. Mai 1937 explodierte während des Landemanövers auf dem amerikanischen Marineluftthafen Lakehurst (südlich von New York) die „Hindenburg" (LZ 129). Die prasselnde, hochauflodernde Riesenfackel (*Abb. 1*) des gigantischen Luftschiffes bedeutete das Ende des Luftverkehrs mit Lenkballonen und unterbrach jäh und unerbittlich jeden weiteren Zeppelinbau. 30 Tote und viele Schwer- und Leichtverletzte forderte das letzte Kapitel des aerostatischen Fluges. Zu unrentabel war der Bau von Passagier-Luftschiffen geworden, und allzu gewaltige Investitionen verschlangen Wartung und Pflege dieser Riesen. Das lenkbare Luftschiff ist aber nicht zuletzt durch die ungeahnte Entwicklung des Flugwesens, insbesondere durch das Flugzeug selbst, überholt und zur Bedeutungslosigkeit verurteilt worden. Schnelligkeit und Flugsicherheit sind heute Trumpf.

Ballonflug — erster Schritt zum Fliegen

Archytas von Tarent stellte im 4. Jahrhundert v. u. Z. Flugversuche mit einer künstlichen, durch Heißluft betriebenen Taube an. 2000 Jahre später erkannte der französische Schriftsteller Cyrano de Bergerac (1619 bis 1655) richtig, daß ein Hohlkörper durch Erwärmung der eingeschlossenen Luft zum Aufstieg gebracht werden kann. Viele Namen wären noch zu nennen! Doch ihnen allen ist gemeinsam der negative Erfolg. Der erreichte Stand der Produktivkräfte, die Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik erlaubten damals noch keine Lösung.

Erst die Arbeiten Guerickes, Torricellis und Galileis über Luftdruck, luftleeren Raum, die Erforschung der Eigenschaften der Luft selbst im 17. Jahrhundert waren entscheidende weitere Schritte zur wissenschaftlichen Lösung. Der Jesuit Francisco di Lana-Terzi (1631—1687) in Brescia beschrieb als erster in einem Werk (1670 erschienen) die Probleme des Fluges in einer klaren Analyse (*Abb. 2*), scheiterte jedoch bei der praktischen Verwirklichung. Ein weiterer wichtiger Name ist der des Paters Lourenco de Gusmao, der nach etwas vagen Berichten seiner Zeitgenossen am 8. 8. 1709 im Königshof von Lissabon als erster Mensch mit einem Heißluftballon aufgestiegen sein soll. Ende und zugleich Höhepunkt der Entwicklung der Heißluftballone waren die Montgolfieren. Sie leiteten zugleich über zu einer neuen Qualität, dem mit Wasserstoff gefüllten Flugballon.

Ein großes Verdienst der Heißluftballone ist es, die Befahrbarkeit des Luftraumes nachgewiesen und sich der Lösung weitestgehend genähert zu haben.

Ein Traum wurde Wirklichkeit

Joseph Michel (1740–1810) und Jacques Etienne (1745 bis 1799) Montgolfier, Brüder und Papierfabrikanten in Annonay (Frankreich), bauten einen Ballon, der aus Leinen bestand, das mit Papier ausgefüttert wurde. Am unteren Ballonende befand sich eine kreisrunde, durch einen Holzring starr gehaltene Öffnung zum Aufnehmen des Feuerrostes. Auf diesem wurde in einer großen Pfanne nach einem Geheimrezept der Montgolfiers durch Verbrennen von feuchtem Stroh und zerhackter Schafwolle Heißluft erzeugt, die nach oben stieg und den Ballon füllte *(Abb. 3)*.

Umjubelt von einer riesigen Menschenmenge, stieg am 5. 6. 1783 in Annonay diese erste Montgolfiere auf. Jetzt überstürzten sich die Ereignisse! Schon 83 Tage später, am 27. 8. 1783, startete vom Marsfeld in Paris die erste Charliere (so genannt nach dem Erbauer Prof. César J. A. Charles), der erste mit Wasserstoffgas gefüllte Ballon.

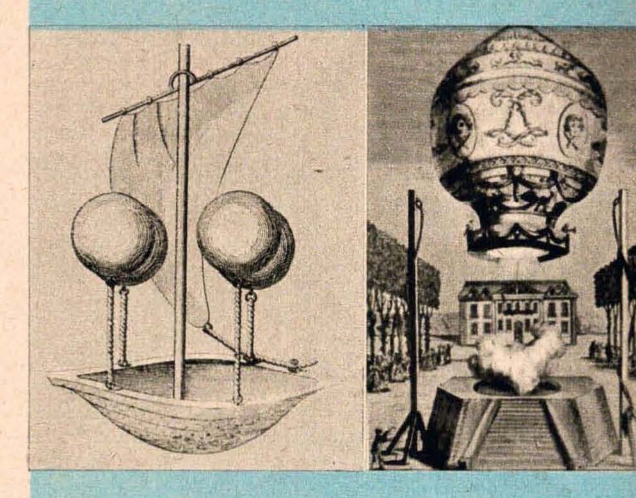
Schnell war er den Augen der 300 000 entschwunden und landete 24 km weiter bei der Ortschaft Gonesse. Es war der hohe Stand der Naturwissenschaften in Frankreich, die Prof. Charles befähigten, diese entscheidende Lösung zu erreichen. Er hatte mit ausgezeichnetem Scharfblick die hervorragende Verwendbarkeit des leichten, 1766 von Cavendish entdeckten Wasserstoffs für den Ballonflug erkannt. Der Gasballon wies in die Zukunft *(Abb. 4)*.

Aber noch war eine Hauptfrage nicht gelöst: das Problem der willkürlichen Ballonlenkung und die damit verbundene Unabhängigkeit von Wind- und Wetterverhältnissen. Ähnlich wie in der Schiffahrt versuchte man es zunächst mit Ruder, Segel und Steuer. Die unsinnigsten Pläne tauchten auf. So meinte ein Schalk 1801, man solle Adler dressieren und in ein Joch vor den Ballon spannen, um sie dann wie Pferde lenken zu können.

Wesentlich konstruktiver waren da schon die Pläne des französischen Offiziers Jean-Baptiste Meusnier, der bereits 1783/84 einen zylindrischen, mit Propellerantrieb versehenen Lenkballon vorschlug.

Es fehlte jedoch eine leichte, zugleich leistungsstarke Antriebsmaschine zur Erzeugung einer befriedigenden Eigengeschwindigkeit des Ballons. Zwar erreichte der Franzose Giffard 1852 mit seinem spindelförmigen, durch eine eigens dafür konstruierte Dampfmaschine von 3 PS angetriebenen Luftschiff 2 . . . 3 m/s. Der Deutsche Haenlein rüstete 1872 sein Luftschiff, das weitere Verbesserungen aufwies, mit Lenoir-Gasmotoren aus; doch die erzielten Geschwindigkeiten reichten bei weitem nicht.

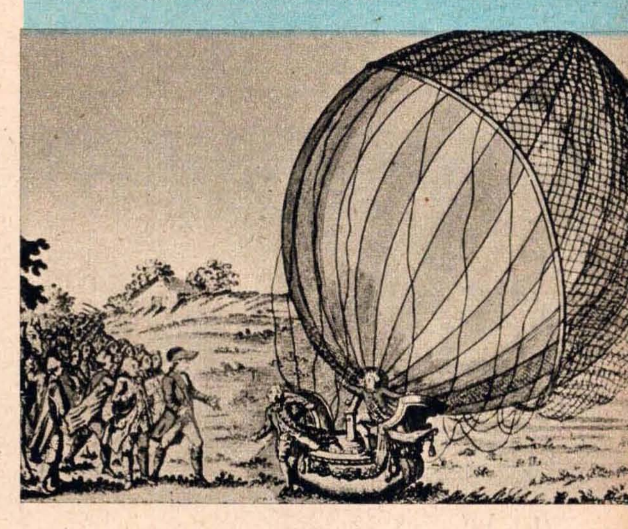
Riesige Geldsummen verschlangen die Versuche. Viele gaben auf. 1883 erzielten die Gebrüder Tissandier durch Verwendung eines Siemens-Elektromotors bedeutende Erfolge, auf die dann die französischen Offiziere Renard und Krebs mit ihrem berühmten Ballon „La France" aufbauten (1884). Aber erst durch die Konstruktion eines schnellaufenden Benzinmotors durch G. Daimler Anfang der 90er Jahre wurde eine Antriebsmaschine geschaffen, die in der Lage war, eine genügende Geschwindigkeit zu erreichen.



Links: Das Flugschiff di Lanas aus dem Jahre 1670. In Ermangelung eines leichteren Gases als Luft sollten vier große luftleer gepumpte Metallkugeln einen genügenden Auftrieb erzeugen.

Rechts: Pilatre de Rozier und der Marquis d'Arlandes waren die ersten Menschen, die einen Flug durchführten. Sie stiegen am 21. November 1783 mit einer Montgolfiere beim Schloß Muette im Bois de Boulogne in Paris auf und landeten nach 30 Minuten wohlbehalten in einigen Kilometern Entfernung.

Am 1. Dezember 1783 stiegen Charles und sein Begleiter Robert zu einer Fahrt mit einer Charliere von den Tuilerien in Paris auf und landeten bei Nesle.



Drei Systeme von Luftschiffen

Wir müssen drei Systeme von Luftschiffen unterscheiden, die sich bisher ausgebildet hatten. Das starre Luftschiff mit festem Innengerüst, das unstarre, das durch Luftkammern (Ballonetts) prall gehalten wurde wie der Prallbau, bei dem nur Motor und Korb starr sind, und das Kompromiß zwischen beiden, das sogenannte halbstarre Luftschiff, bei dem die Ballonhülle auf einem Metallgerüst aufliegt (wie beim Siemens-Schuckert-Schiff). Daneben

existierte in vielen Formen der Frei-, Pilot- und auch Fesselballon.

Ungenügende und unzureichende Konstruktionen forderten weitere Todesopfer. Am 12. Juni 1897 stürzte Ing. Dr. Wölfert mit seinem Begleiter auf dem Tempelhofer Feld mit seinem kleinen Luftschiff ab. Die interessante Aluminiumkonstruktion des Österreichers Schwarz (*Abb. 5*), von einem Daimler-Motor angetrieben, mußte notlanden und ging dabei zu Bruch. Dagegen baute der Brasilianer Santos-Dumont seit 1898 insgesamt 14 lenkbare Kleinluftschiffe. Zu erwähnen ist ebenfalls der halbstarre Lenkballon „Le Jaune" (1902) des französischen Ingenieurs Julliot, der finanziell von dem Industriellen Lebaudy unterstützt wurde. Das Luftschiff erreichte, angetrieben durch 40-PS-Motoren, eine Geschwindigkeit von 36 km/h.

Neben vielen anderen Erfindern ist es besonders Graf Ferdinand v. Zeppelin (1838—1917), der sich seit 1890 mit den Plänen zum Bau lenkbarer Starrluftschiffe beschäftigte. Dieser Typ widerstand am besten der Beanspruchung durch Atmosphäre, Gasdruck und Last. Am 31. 8. 1895 nahm Ing. Kober im Auftrag des alten Kavallerie-Generals ein Patent auf den Bau eines Starrluftschiffes. Markant waren der lange zylinderförmige, an den Enden zugespitzte Körper, der aus einem starren Aluminiumgerippe gebildet war, wobei Querringe und Längsträger durch Drahtnetze verbunden waren, und die Unterteilung des Gasraumes in einzelne (17) Zellen, die die kugelförmigen Gaszellen aufnahmen.

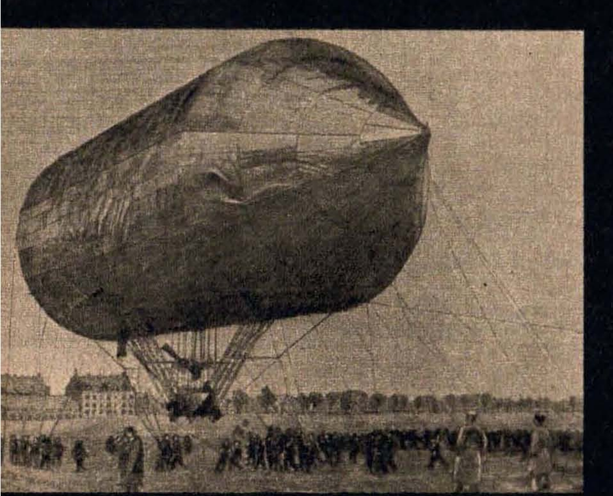
Das war neu. Denn so wurde zwischen Traggas und Außenluft ein Zwischenraum geschaffen, der die unmittelbare Temperatureinwirkung (Sonne) aufhob. Unterhalb des Schiffes befanden sich die wartbaren Motoren in zwei Gondeln und die Luftschrauben. Das erste Luftschiff erfuhr im Laufe der Zeit viele Verbesserungen, die weitestgehend Dr. Dürr (Verwendung von Duralumin beim Bau) und Dr. Eckener (Fahrtechnik, Wetterdienst) zu verdanken sind.

Propagandarummel und Chauvinismus

Zeppelin, der zwar seine Pläne mit unermüdlicher Ausdauer durchsetzte, verdankte die Erfolge vor allem seiner sozial-gesellschaftlichen Stellung in dem junkerlich-bourgeoisen kaiserlichen Deutschland, die ihm wie kaum einem anderen finanzielle Hilfsmittel eröffnete, wie zum Beispiel die Unterstützung durch den König von Württemberg, der ihm Boden und Material am Bodensee bei Manzell zur Verfügung stellte.

Er nahm geschäftliche Verbindungen mit Daimler, den Mannesmann-Röhrenwerken, der Aluminiumfabrik Neuhausen auf, die jedoch nicht so recht in das Luftschiffgeschäft einsteigen wollten. Propagandarummel und übler Chauvinismus machten Zeppelin zu einer Art „Nationalhelden". Durch „Nationalspenden" und „Lotterien" injizierte man den Volksmassen den Glauben an eine Erfindung, die angeblich Deutschlands schöpferische Größe erneut beweisen sollte. Als der „LZ 4" am 5. 8. 1908 bei Echterdingen durch einen Brand zerstört wurde, erbrachte eine Sammlung 6 100 000 Mark. Treffend charakterisierte Kurt Tucholsky später diese Atmosphäre:

„... Es steigt sein Ruhm in die Höhe und weiter —
Niemand gedenkt der Mitarbeiter.
Es steigen die nationalsten Faxen —
Niemand gedenkt der Angelsachsen,
die den Flug immerhin zuerst unternommen.
Und als er drüben angekommen,
brüllt auf ein Volk: Es ist erreicht!
Die Stammtischhirne sind sanft erweicht.
Ehrendoktor. Geschrei. Baldachin:
‚Zeppelin —! Zeppelin!'





Start des lenkbaren Aluminium-Luftschiffes von David Schwarz am 3. November 1897 auf dem Tempelhofer Feld. Das Gas wurde ohne Unterteilung in den gesamten Hohlkörper gefüllt. Aber dieses von einem Daimler-Motor angetriebene Starrschiff stürzte bereits nach 6 km wegen Motorschadens ab.

Daneben: Ankunft des „Zeppelin III" in Berlin (29. August 1909).

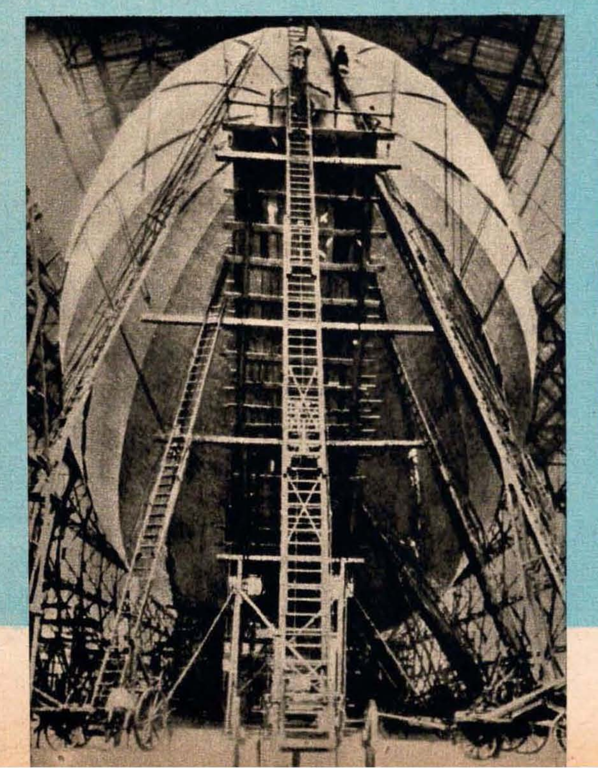
Deutschland liegt vorn! Und Deutschland muß
Wer darf das bezahlen: Arbeiter, Kinder. [siegen!
Auch schwere Kriegsbeschädigte nicht minder ...“

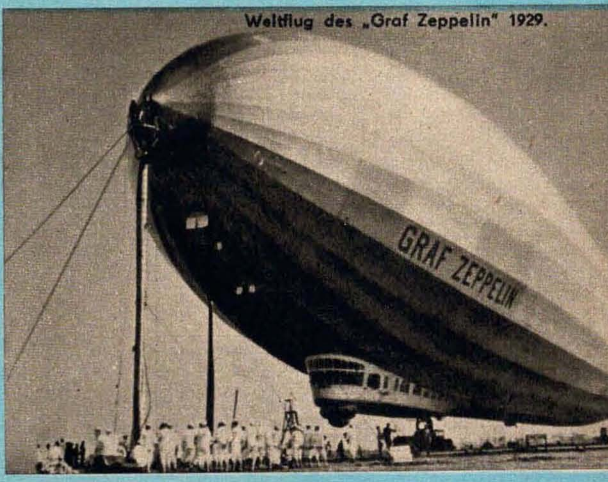
Zeppelin verhandelte auch mit dem Krupp-Direktor Groß und dem Aluminiumproduzenten Carl Berg, Lüdenscheid. Berg erklärte sich bereit, das Aluminium zu liefern.

Am 2. Juli 1900 startete Zeppelin I zu seiner Erstfahrt. Er war 128 m lang, hatte einen Durchmesser von 10,9 m und einen Gasinhalt (Wasserstoff) von 11 300 m^3. Die weitere Entwicklung des Zeppelin-Luftschiffbaues vollzog sich unter schwierigen finanziellen Verhältnissen und drohte des öfteren zum Erliegen zu kommen. 1907 bewilligte der Reichstag Zeppelin 2 150 000 Mark, wofür er der Armee 2 Luftschiffe zu liefern hatte (LZ III und LZ IV). Zeppelins Plan war es, das ausschließliche Monopol für den Bau von Luftschiffen zu erringen und somit die kaiserliche Regierung zu zwingen, den Bedarf an Luftschiffen bei der Zeppelin Luftschiffbau AG zu decken

1909 entstand zur Durchführung von Verkehrsplänen als Tochtergesellschaft die Deutsche Luftschiffahrts-AG (Delag). Das erste Schiff der Delag scheiterte 1910, ein anderes zerbrach. Erfolge wurden lediglich durch die „Schwaben“ 1911, die „Viktoria Luise“, „Hanse“ und nach dem ersten Weltkrieg durch „Bodensee“ und „Nordstern“, die später an Italien als Reparationen ausgeliefert wurden, erzielt.

Bis 1927 hatten insgesamt 8 Verkehrszeppeline 1691 Flüge mit einer Gesamtfahrzeit von 3707 h und einer Gesamtstrecke von 223 793 km zurückgelegt und dabei 38 087 Personen befördert. In den Kriegsjahren 1914—1918 waren des öfteren mehr als 8000 Arbeiter im Zeppelin-Konzern beschäftigt. Die Ausbeutung erhöhte sich enorm: Die Montagezeit für einen Zeppelin betrug nur noch einen Monat! Insgesamt sind bis 1918 auf den Werften in Friedrichshafen, Potsdam und Staaken 113 Zeppeline gebaut worden (In den Kriegsjahren allein 87 Zeppeline).
Das kaiserliche Deutschland besaß im Kriege 72 Luftschiffe in aktivem Dienst. 26 wurden durch feindliche Einwirkungen, 26 durch Unwetter und Explosion zerstört.
Der Versailler Vertrag stoppte vorerst die weitere Entwicklung der Luftschiffe, die bisher bedeutende Verbesserungen erfahren hatten (stärkere Maybach-Motoren, Getriebe, Propeller, Stabilisierungsflossen) und gestattete nur den Bau von Luftschiffen bis zu einer Größe von 30 000 m^3 Gasraum. Diese Bestimmungen wurden 1926 wieder gelockert. Aber die Zeppelin-Werke hatten dieses Verbot bereits durch teilweise Verlegung von Produktionsstätten nach den USA (Zusammenarbeit mit der Goodyear-Zeppelin-Corporation) 1924 umgangen.
Verstärkt warf man jetzt das Augenmerk auf die zivile Luftfahrt. Erfolgsfahrten waren die Reisen des LZ 126, der 1924 nach Amerika flog und die des LZ 127 („Graf Zeppelin“), der schon die von den Schütte-Lanz-Luftschiffen übernommene Stromlinienform besaß und 20 Passagiere aufnehmen konnte. Er hatte eine Motorenleistung von 2750 PS und beförderte insgesamt bis 1937 16 200 Personen über 1,3 Millionen km. 1930 eröffnete die Delag den Luftverkehr mit Zeppelinen nach Südamerika, ab 1933 eine regelmäßige Transozeanverbindung nach Nordamerika und nach Niederländisch-Indien.
Die Tragödie des LZ 129 („Hindenburg“) veränderte die immer schwankend gewesene Stellung des Luftschiffes endgültig zu seinen Ungunsten. Zu viel Katastrophen mahnten und warnten. Zu deutlich war seit dem Flug der Gebrüder Wright am 17. Dezember 1903 geworden, daß das Luftschiff längst technisch überholt war.
Heute gibt es nur noch in den USA Kleinluftschiffe, sogenannte „Blimps“, die, mit unbrennbarem Helium gefüllt, Reklamezwecken dienen. *Dieter Schulte*





Weltflug des „Graf Zeppelin“ 1929.

Links: ZR III im Bau. Das Luftschiff (LZ 126) flog vom 12. bis 16. Oktober 1924 in 81 h 17 min von Friedrichshafen nach Lakehurst und ging dort auf Reparationskonto in amerikanischen Besitz über (spätere „Los Angeles“).

Oberingenieur WALTER KUNZEL



Die Entwicklung der Raketentechnik

Mit vorliegendem Beitrag beginnt „Jugend und Technik" eine neue, polytechnische Artikelreihe. Diese Serie „Raketentechnik" umfaßt folgende Beiträge:

1. *Entwicklung der Raketentechnik*
2. *Trägerraketen und Raumflugkörper*
3. *Raketentriebwerke*
4. *Der Schritt des Menschen ins Weltall*
5. *Raketenwaffen*
6. *Wie geht es weiter?*
7. *Warum Raumfahrt?*

Wir hoffen, daß diese Artikelreihe genauso wie die vorangegangenen Reihen über Kraftfahrzeugtechnik, Flugtechnik und Eisenbahntechnik dazu beitragen wird, das Wissen unserer Leser zu erhöhen und umfassende Kenntnisse auf einem Spezialgebiet der Technik zu sammeln. Auch die Raketentechnik ist schließlich ein Gebiet der Technik geworden, das aus unserem Jahrhundert nicht mehr fortzudenken ist.

Es gibt in der Geschichte der Naturwissenschaften und Technik viele Beispiele dafür, daß die praktische Verwirklichung eines technischen Projektes erst lange nach dem zweifellos schon richtigen Erkennen der Zusammenhänge möglich war. Die Ursache dafür ist darin zu suchen, daß der Zeitpunkt der richtigen Erkenntnis der gesetzmäßigen Zusammenhänge weit vor der praktischen Ausführbarkeit eines solchen Projektes lag. Mit anderen Worten, die Produktionsmittel für die Ausführung eines solchen Projektes, also die Maschinen, Werkzeuge, Werkstoffe, Meßinstrumente, die sich daraus wieder ergebenden technologischen Prozesse und vieles andere, waren noch nicht entwickelt und standen noch nicht zur Verfügung. So mußte auch erst eine plan- und gesetzmäßige Entwicklung der verschiedensten Elemente im gesamten industriellen und wirtschaftlichen Geschehen die Voraussetzungen für die praktische Verwirklichung einer Rakete oder gar eines Raumschiffes schaffen.

Der Gedanke allerdings, daß man feste Körper mit einem Rückstoßantrieb (Raketenantrieb) in der Atmosphäre oder auch im luftleeren Raum fortbewegen kann, ist sehr alt. Mit Sicherheit wissen wir, daß man bereits um 1250 für Kriegszwecke Raketen einfachster Art verwendet hat. Eine Vielzahl von Beispielen aus den verschiedenen Jahrhunderten

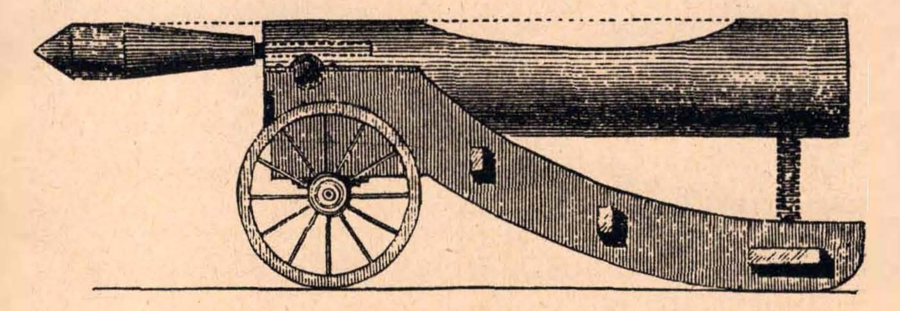


Abb. 1 Raketenkanone (links).

Abb. 2 Hermann Ganswindts Raumschiffprojekt (1891) (rechts).

Abb. 3 Rückstoßmotor für flüssige Treibstoffe nach Ziolkowski (rechts außen).

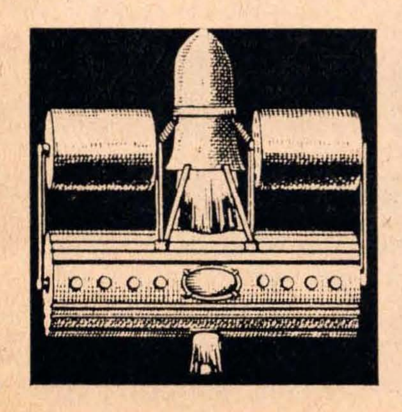
könnten angeführt werden. Hier nur einige wenige: Aus dem Jahre 1405 besitzen wir die Beschreibung einer Stabrakete von Konrad Kayser von Eichstätt. 1420 veröffentlicht De Vontana Vorschläge zur kriegerischen Verwendung der Rakete. Die Suche nach einer kriegerischen Verwendung hat dann auch viele Jahrhunderte eine große Rolle gespielt.
Für den Raketenantrieb hat Isaac Newton im Jahre 1687 in dem Gesetz von „Activ et Reactiv" die grundlegende Bedeutung für die Arbeitsweise der Rakete festgelegt.
Eine Raketenkanone, wie man sie sich vor rund 100 Jahren (1859) vorstellte, zeigt die *Abb. 1.*
Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts zeigten sich auch die ersten Vorschläge für eine friedliche Anwendung der Raketentechnik. Hierbei gab es insbesondere Vorschläge für die Rettung Schiffbrüchiger, indem Rettungsleinen mit Raketen zum sinkenden Schiff hinübergeschossen werden sollten. Aber es gab auch schon Raumschiffprojekte für die Beförderung von Menschen. Der deutsche Ingenieur Herrmann Ganzwindt — er war auch der Erfinder des Fahrradfreilaufes — trat 1891 mit dem Entwurf eines durch den Rückstoß von Dynamitpatronen angetriebenen Raumschiffes hervor. Leider verfiel dieser Mann sehr zu Unrecht der Lächerlichkeit. Eine Zeichnung seines Projektes zeigt die *Abb. 2.*
Im Jahre 1895 trat die Raketentechnik in eine entscheidende Phase. Der russische Mathematiker Prof. Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski begann, das Raketenproblem wissenschaftlich zu untersuchen. Schon um 1903 erschien ein größeres Werk von ihm unter dem Titel „Eine Rakete in den kosmischen Raum". Die klassische Grundlage für den Raketengedanken legte Prof. Ziolkowski in seinem Werk „Erforschung der Weltenräume mittels Raketenraumschiffen" in den Jahren 1911—1912. In diesem Werk entwickelt er nicht nur eine vollkommene Theorie der Rakete, sondern er entwickelt auch die Bahnen von Raumflugkörpern um die Erde und im Weltraum. Von außerordentlicher Bedeutung ist, daß Prof. Ziolkowski schon damals vorschlug, flüssige Treibstoffe für den Antrieb zu verwenden. Ein etwas später entstandener Entwurf eine Raketentriebwerkes für flüssige Treibstoffe zeigt die *Abb. 3.*
Als Vater der Raketentechnik ist Ziolkowski in der internationalen Fachwelt heute einer der geachtetsten Gelehrten, und sein Name ist von der Raketentechnik und Raumfahrt nicht zu trennen. Mit Beginn unseres Jahrhunderts wurde der Personenkreis, der sich — allerdings vorerst noch theoretisch — mit der Raketentechnik beschäftigte, immer größer. Es erfolgten die ersten Patentanmeldungen und anderes mehr. Im Jahre 1924 wurde in Moskau das Zentralbüro zur Untersuchung des Raketenproblems sowie die Gesellschaft für Planetenverkehr gegründet. 1927 fand, ebenfalls in Moskau, die erste internationale Ausstellung für Weltraumfahrt statt.

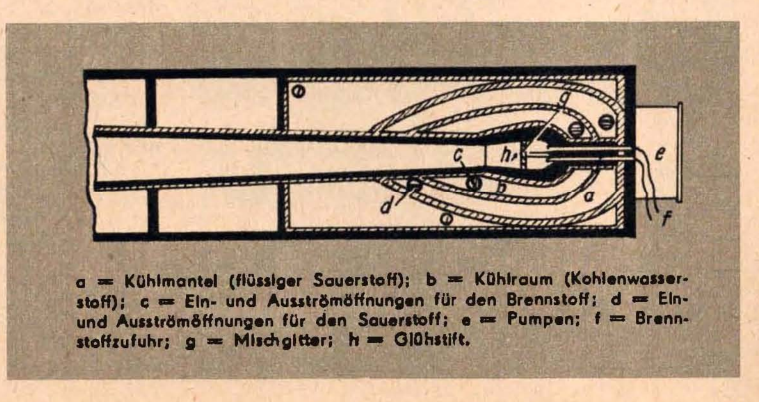
Von der Theorie zur Praxis

In den zwanziger Jahren war dann auch die Zeit gekommen, wo die technischen und wissenschaftlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Entwicklungsbeginn in der Raketentechnik gegeben waren. Die ersten kleinen, schon einen gewissen technischen Stand aufweisenden Raketen mit flüssigen und festen Treibstoffen wurden gebaut, am Boden erprobt und mit mehr oder weniger Erfolg gestartet. In Deutschland waren es besonders Prof. Obert, die Ingenieure Winkler, Valier und Nebel, die auf dem Gebiete der Raketentechnik Pionierarbeit leisteten. Valier fand am 17. Mai 1930 durch die Explosion eines seiner Raketenmotoren den Tod. Bis 1933 wurden die Entwicklungen in der Raketentechnik von Idealisten mit bescheidenen privaten Mitteln betrieben. Mit dem Erscheinen des Faschismus in Deutschland, 1933, wurde die gesamte Entwicklung auf dem Gebiete der Raketentechnik militärischen Zwecken untergeordnet. Das Ergebnis dieser Entwicklung war die uns allen bekannte V 2.

Technische Probleme des Raketenbaus

Die V 2 war noch eine einstufige Rakete, hatte für die damalige Zeit allerdings einen hohen technischen Stand. Ihre konstruktive Durchbildung und die Fertigungsmethoden waren im wesentlichen aus dem Flugzeugbau abgeleitet und entsprachen dem damaligen Entwicklungsstand der Flugtechnik.
Die systematische Entwicklung von Forschungsraketen und Raketenwaffen nach 1945 brachte bedeutende Fortschritte in der Konstruktion und in den technologischen Prozessen mit sich.
Die Fortschritte auf dem breiten Gebiet der Werkstoffe und spezielle Entwicklungen für die Raketentechnik gaben bald die Möglichkeit, Werkstoffe mit besonders hoher Festigkeit einzusetzen. Die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe konnten so verbessert werden, daß eine sehr weitgehende spanlose Verformung möglich war und andere Werkstoffe mit hoher Festigkeit geschweißt und vergütet werden konnten.
Die früher und zum Teil auch heute noch übliche „Differentialbauweise", d. h. die Auflösung der Kon-





a = Kühlmantel (flüssiger Sauerstoff); b = Kühlraum (Kohlenwasserstoff); c = Ein- und Ausströmöffnungen für den Brennstoff; d = Ein- und Ausströmöffnungen für den Sauerstoff; e = Pumpen; f = Brennstoffzufuhr; g = Mischgitter; h = Glühstift.

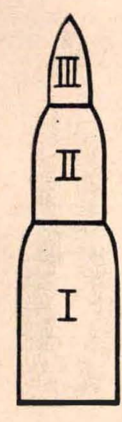


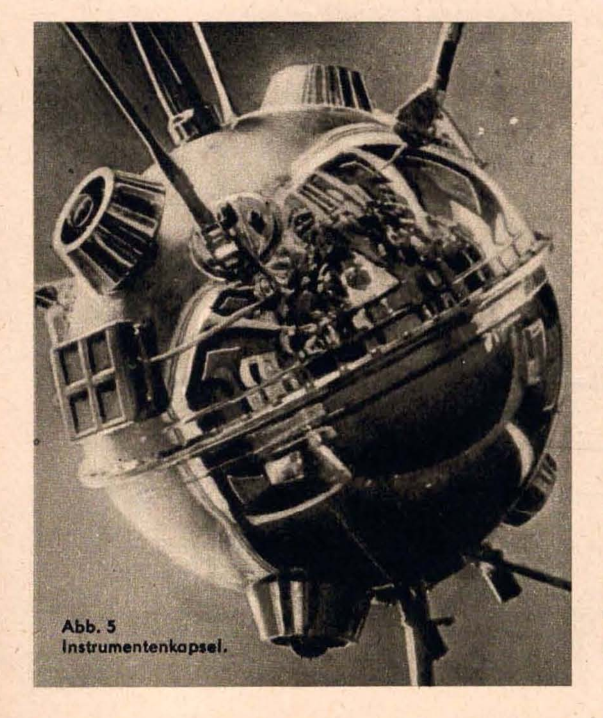
Abb. 4

struktion in eine große Anzahl von kleinen Einzelteilen wirkte sich für die fortschreitende Entwicklung hemmend aus.

Um in der Raketentechnik entscheidende Fortschritte zu erzielen, war es nötig, im Laufe der Jahre modernste Konstruktionen und Bauweisen zu entwickeln und anzuwenden. Eine dieser wichtigen modernen Bauweisen ist die „Integralbauweise". Das Grundprinzip dieser Bauweise ist, größere Bauteile möglichst in einem Stück zu fertigen. Während bei der alten „Differentialbauweise" viele Teile einzeln gefertigt und dann mit Schrauben oder Nieten zusammengefügt werden, bildet das „in einem Stück" gefertigte Teil ein organisches Ganzes und ist daher viel leichter.

Auch die in den letzten Jahren unter der Bezeichnung „Sandwichbauweise" bekannt gewordene Bauart fand in der Raketentechnik lebhafte Anwendung. Unter Sandwichbauweise versteht man Verbundkonstruktionen aus dünnen Häuten mit dazwischenliegendem Kern. Sandwichkonstruktionen zeichnen sich durch hervorragende Form- und Oberflächengüte, gute Betriebsfestigkeit und Isolationswirkungen aus.

Die Anwendung modernster Konstruktionen und Bauweisen allein und damit Erreichung des geringsten Gewichtsaufwandes würde in der Raketentechnik jedoch noch nicht zu den Erfolgen geführt haben, die bis heute erreicht wurden. Soll beispielsweise eine Rakete ebenso schnell werden wie die aus der Düse des Raketentriebwerkes ausströmenden Gase, so wird — wie der Fachmann sagt — das Massenverhältnis 2,72. Diese Zahl ist unabhängig von der Treibstoffart, sie ergibt sich aus den physikalischen Gesetzen, aus der Grundgleichung der Rakete. Das Massenverhältnis erhält man, wenn man die Masse der startbereiten Rakete, also mit Treibstoffen, durch die Masse, welche die Rakete nach Brennschluß hat, dividiert. Wir wissen nun, daß zur Überwindung des Gravitationsfeldes (Schwerefeldes) der Erde die Rakete eine Geschwindigkeit von 11 200 m/s haben muß. Diese Geschwindigkeit ist annähernd die vierfache der aus der Düse strömenden Gase. Die weitere Berechnung ergibt, daß, wenn man eine „einstufige Rakete" für diesen Zweck bauen wollte, diese so konstruiert sein muß, daß sie nach Verbrauch des gesamten Treibstoffes nur noch $^1/_{54}$ der Startmasse haben darf; mit anderen Worten, es ist ein Massenverhältnis von 54 erforderlich.


Abb. 5
Instrumentenkapsel.

Die Lösung heißt: Mehrstufenrakete

Auch der Nichtfachmann wird einsehen, daß eine solche Konstruktion nicht durchführbar ist. Eine der Aufgabenstellungen für die Raketentechnik war aber, Trägerraketen zu bauen, die es ermöglichten, bemannte oder unbemannte Raumschiffe auf Bahngeschwindigkeiten von 11 200 m/s zu bringen. Die Lösung kann nur durch die Mehrstufenrakete erreicht werden. Im Zuge der weiteren Entwicklung in der Raketentechnik, und zwar für Forschungsraketen, Trägerraketen für Raumfahrzeuge und Raketenwaffen, wurde nun der Entwicklung von Mehrstufenraketen ein breiter Raum gewidmet *(Abb. 4)*.

Da dem Prinzip der Mehrstufenrakete auch in der weiteren Entwicklung eine große Bedeutung zukommt, seien hierzu noch einige Erläuterungen gegeben. Bei einer Mehrstufenrakete führt eine große Rakete eine etwas kleinere als Nutzlast mit, diese kleinere eine noch kleinere und so fort. Ist in der größten Stufe der Treibstoff verbraucht, so fällt sie als nutzloser Ballast ab, die nächste Stufe beginnt zu arbeiten, und zum Schluß bleibt nur die Endstufe als Nutzlast übrig und erreicht die erforderliche Geschwindigkeit. In Zahlen ausgedrückt, sieht das so aus:

Bei einer vierstufigen Rakete z. B. ist beim Beginn des Arbeitens des Triebwerks der ersten Stufe die Bahngeschwindigkeit 0 m. Wenn aller Treibstoff verbraucht ist, wäre (als Beispiel) eine Bahngeschwindigkeit von 1000 m/s erreicht — die erste Stufe fällt ab. Die zweite Stufe beginnt zu arbeiten, und zwar bei einer Anfangsbahngeschwindigkeit von 1000 m/s. Während der Brennzeit der zweiten Stufe erhält die Rakete einen Geschwindigkeitszuwachs von weiteren 2500 m/s, so daß am Ende der zweiten Stufe eine Bahngeschwindigkeit von 1000 + 2500 = 3500 m/s vorhanden ist. So geht es weiter. Die dritte Stufe erhöht die Bahngeschwindigkeit um weitere 3500 m/s und schließlich die vierte Stufe um weitere 4200 m/s. Nach diesem Beispiel ergibt sich dann eine Endgeschwindigkeit (Bahngeschwindigkeit der Rakete) von 1000 + 2500 + 3500 + 4200 = 11 200 m/s — die zweite kosmische Geschwindigkeit.

In den vorangegangenen Ausführungen haben wir gesehen, wie die Entwicklung durch Konstruktionen optimalen Gewichtes, Anwendung wirkungsvoller Bauweisen und Werkstoffe und schließlich des Mehrstufenprinzips zu Trägerraketen führte, die den

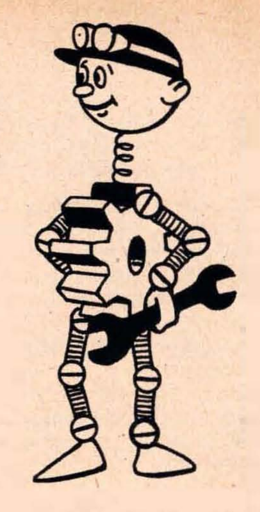
eigentlichen „Raumflugkörper" auf die erforderliche Geschwindigkeit und schließlich auch in das vorgesehene Einsatzgebiet bringen soll.

Unter dem Begriff Raketentechnik haben wir die Trägerrakete mit ihrem Triebwerk und dem Raumflugkörper (Sputnik oder Raumschiff) *(siehe Abb. 5)* zu verstehen. Somit besteht zwischen der Entwicklung des Raumflugkörpers und derjenigen der Trägerrakete mit ihrem Triebwerk ein sehr enger Zusammenhang. Die Erfüllung bestimmter Aufgaben ist immer von der Nutzlastkapazität der Trägerrakete abhängig, d. h. von ihrer Fähigkeit, den Raumflugkörper mit der instrumentierten Nutzlast oder auch einem Menschen in das zu erforschende Raumgebiet zu befördern.

So wie sich die einfache Einstufenrakete, ausgerüstet mit einer Brennkammer (Triebwerk) zur modernen Mehrstufenrakete mit mehreren Brennkammern entwickelte, so entwickelte sich aus dem kleinen Instrumententräger für meteorologische Messungen und Erforschung der Stratosphäre der heutige moderne Raumflugkörper. Die Öffentlichkeit kam mit dem Raumflugkörper erst stärker in Berührung durch das Internationale Geophysikalische Jahr 1957/58. Die verstärkten Anstrengungen in der Raketentechnik zur Erforschung der oberen Schichten der Ionosphäre brachten für den Laien praktisch über Nacht den entscheidenden Vorstoß in den Weltraum mit einem Raumflugkörper, dem Sputnik 1, am 4. Oktober 1957.

In den vergangenen vier Jahren ging die Entwicklung von Raumflugkörpern mit geradezu atemberaubendem Tempo vor sich. Raumflugkörper für rein wissenschaftliche Messungen, solche zur Vorbereitung des bemannten Raumfluges und schließlich bemannte Raumschiffe lösten einander ab. Die technischen Probleme, die bei der Entwicklung der verschiedenartigsten Raumflugkörper zu lösen waren, sind keinesfalls kleiner als die bei den Trägerraketen. Je nach Aufgabenstellung sind neben den Meßinstrumenten Sender und Empfänger, Energieanlagen, ein Steuerraketen-System zur Durchführung von Lageänderungen, Bremsraketen und anderes zu entwickeln und aufeinander abzustimmen. Ein Raumflugkörper für die Durchführung von Messungen im Raum muß druckfest sein und in gewissen Grenzen auch eine Temperaturregelung enthalten. Fast erdrückend war die Fülle der Entwicklungsaufgaben, die für einen bemannten Raumflugkörper zu lösen waren. Eine komplette Klimaanlage mit Druck-, Temperatur- und Sauerstoffteildruck-Regelung, Bremsraketen, Bremsklappen- und Fallschirmsysteme, Wärmeschutzstoffe, um nur einige wenige aus der Vielzahl der Probleme herauszugreifen. Wie bei den Entwicklungen für die Trägerraketen hat bei der Lösung der Probleme für die Raumflugkörper in der ersten Zeit ebenfalls die Flugtechnik Pate gestanden. Von der Entwicklung aus gesehen, ist die Raketentechnik und Raumfahrt eine natürliche Fortsetzung der Flugtechnik und der Luftfahrt.

Polytechnischer Unterricht mit „technikus" (5)



Bohrmaschinen

Zur letzten Gruppe der Werkzeugmaschinen mit drehender Hauptbewegung gehören die Bohrmaschinen. In den einfachsten Ausführungen sind sie Ihnen als Handbohrmaschinen mit Kurbel oder mit einem kleinen Elektromotor als elektrische Handbohrmaschinen bekannt. Das hierbei am häufigsten verwendete Werkzeug ist der Spiralbohrer *(Abb. 1)*. Da die mit ihm erzielbare Genauigkeit oft nicht ausreicht, werden in Fällen höherer Anforderung die Löcher mit Spiralbohrer nur vorgebohrt, mit Senker *(Abb. 2)* gesenkt und mit Reibahle *(Abb. 3)* genau gerieben. Solcher Art erzeugte Bohrungen sind sowohl in Rundheit und Durchmesser sehr genau wie auch von ausgezeichneter Oberflächenqualität.

Zu den wichtigsten und meist gebrauchten Bohrmaschinen gehören Säulenbohrmaschinen *(Abb. 4)*, Radialbohrmaschinen *(Abb. 5)*, Mehrspindelbohrmaschinen *(Abb. 6)* und (Waagerecht-) Bohr- und Fräsmaschinen *(Abb. 7)* (vgl. auch „Jugend und Technik" 4/1961, Seite 80).

Die Säulenbohrmaschinen gehören zur großen Gruppe der Vertikal-Bohrmaschinen. So bezeichnet, weil das Werkzeug vertikal geführt wird. Bei allen bisher besprochenen Maschinen führten entweder die Werkzeuge (Schleif- und Fräsmaschinen) oder die Werkstücke (Drehmaschinen) die Hauptbewegung aus, während umgekehrt die Werkstücke oder die Werkzeuge (Drehmaschinen) die Vorschubbewegung vollziehen. Mit dem Beispiel der Drehmaschine sei noch einmal an diese Vorgänge erinnert:

Das im Dreibackenfutter oder zwischen Spitzen gespannte Werkstück läuft um und erzeugt somit die Schnittgeschwindigkeit, mit der die Späne vom Werkstück abgetrennt werden. Das Werkzeug (der Drehmeißel) gleitet am Werkstück entlang, er führt die Vorschubbewegung aus. Mathematisch ergibt sich die Schnittgeschwindigkeit recht einfach aus dem Umfang des Werkstückes und der Zahl der Umdrehungen, die es je Minute ausführt:

$$v = D \cdot \pi \cdot n$$

In dieser Formel sind

- v Schnittgeschwindigkeit
- D Werkstückdurchmesser
- n Drehzahl je Minute
- $D \cdot \pi$ Werkstückumfang

Bei den Vertikal-Bohrmaschinen steht das Werkstück still. Das Werkzeug führt beide für die Spanabtrennung notwendigen Bewegungen aus, d. h. es dreht sich und geht auch noch geradlinig in das Werkstück hinein. Dieser Vorgang ist Ihnen von der Handbohrmaschine bekannt. Sie drehen den Bohrer mittels Kurbel und drücken dabei gleichzeitig noch gegen die Maschine, um den Bohrer in das Werkstück zu bringen.

Während bei den Säulenbohrmaschinen die Bohrspindel nur senkrecht auf und nieder geht (die Vorschubbewegung ausführt) und sich mit dem Werkzeug dreht, kann sie bei Radial-Bohrmaschinen außerdem noch um eine feststehende Säule geschwenkt und auf einem Radius hin und her bewegt werden. Bei Säulenbohrmaschinen werden relativ leichte Werkstücke auf dem Tisch unter das Werkzeug geschoben. Bei Radialbohrmaschinen wird die Bohrspindel von dem Ausleger in die Bohrstellung gebracht. Die Bearbeitung von schweren, umfangreichen Werkstücken erfordert dieses Verfahren. Wenn Werkstücke, wie z. B. Spindelkästen, von verschiedenen Seiten gebohrt werden müssen, kann man sie in eine Schwenkvorrichtung bringen.

Die Schwenkarbeit der Spindel gestattet die Anordnung mehrerer Arbeitsplätze innerhalb des Schwenkbereiches. Wenn ein Werkstück gebohrt wird, kann in diesem Fall ein Produktionshilfsarbeiter bereits am zweiten Arbeitsplatz das nächste Werkstück aufstellen. Damit werden die Stillstandszeiten der Maschine beträchtlich reduziert.

Eine weitere Rationalisierung bietet auch die Bohrmaschine mit mehreren Bohrspindeln, die Mehrspindelbohrmaschinen mit Gelenkspindeln. Je nach Stärke der zu erzeugenden Bohrungen werden diese Maschinen oftmals mit über 30 Spindeln versehen. Sie sind in waagerechter Ebene verstellbar, damit unterschiedliche Werkstücke gebohrt werden können. Da das Einstellen der Werkzeuge auf ein neues Bohrbild viel Zeit in Anspruch nimmt, wird man eine solche Maschine vorwiegend in der Großserienfertigung einsetzen.

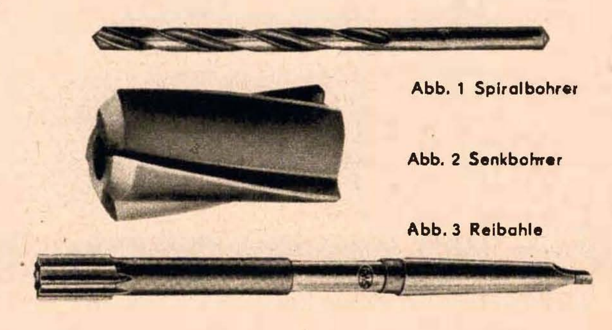
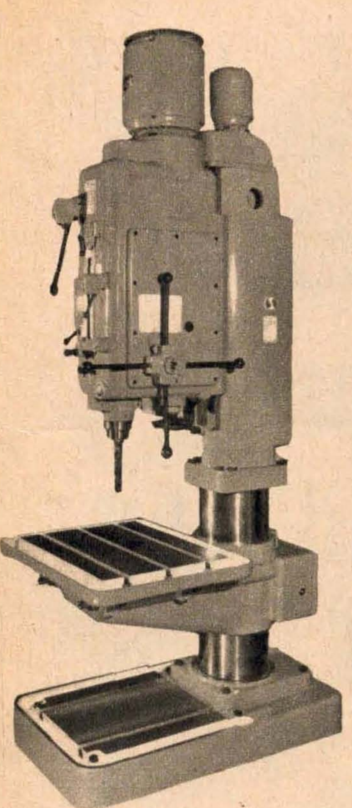


Abb. 1 Spiralbohrer

Abb. 2 Senkbohrer

Abb. 3 Reibahle



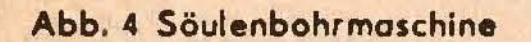


Abb. 4 Säulenbohrmaschine

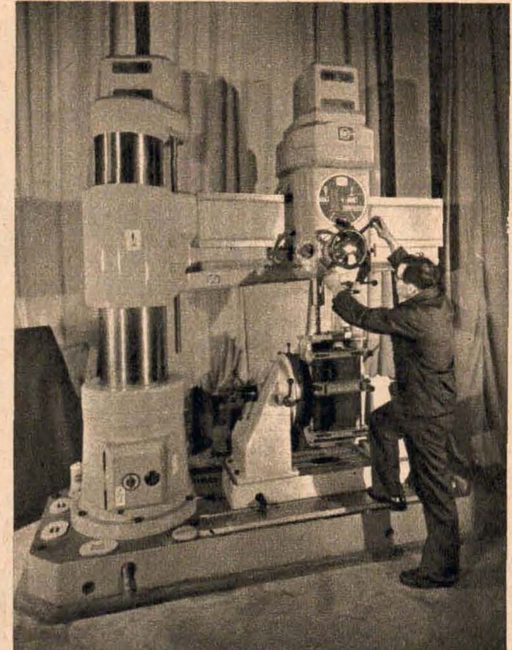
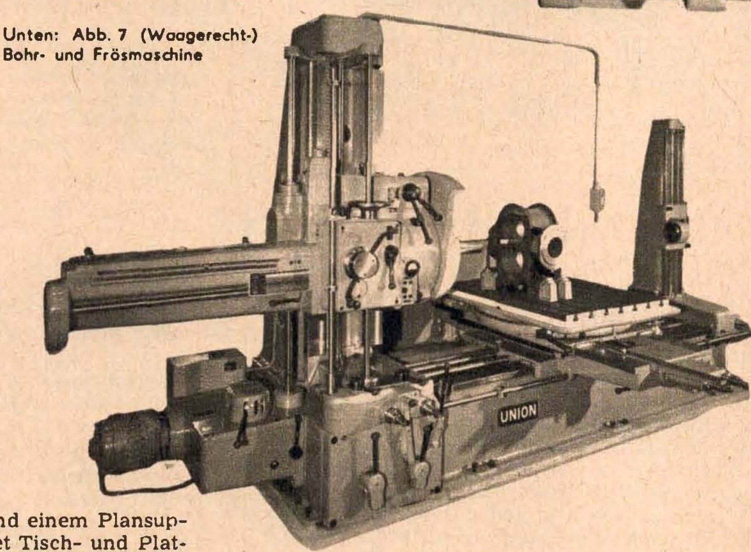


Abb. 5 Radialbohrmaschine

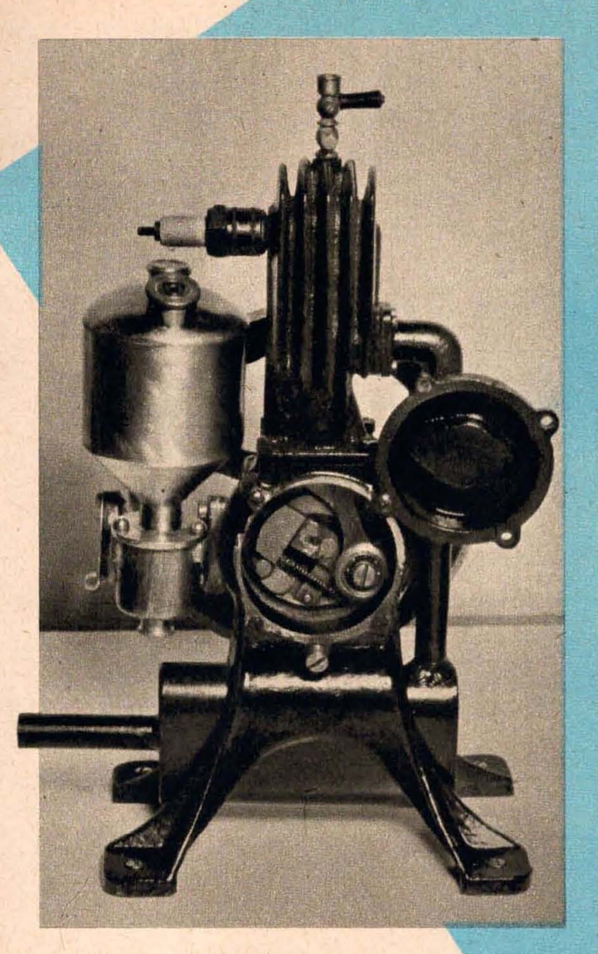
Rechts:
Abb. 6 Mehrspindelbohrmaschine

Unten: Abb. 7 (Waagerecht-) Bohr- und Fräsmaschine



Mit den (Waagerecht-) Bohr- und Fräsmaschinen werden hauptsächlich Werkstattstücke bearbeitet, die mehrere Löcher in genauen Abständen voneinander haben, oder an denen Flächen anzufräsen sind. Oft kommen auch beide Bearbeitungsarten (Bohren und Fräsen) am gleichen Werkstück vor. Entsprechend der Doppelaufgabe ist die Maschine mit einer Bohrspindel und einem Plansupport ausgerüstet. Man unterscheidet Tisch- und Plattenmaschinen. Tischmaschinen haben eine nur in Längsrichtung und vertikal verschiebbare Bohrspindel. Der Tisch ist in waagerechter Ebene nach jeder beliebigen Richtung verstellbar und außerdem noch drehbar angeordnet. Tischausführungen gibt es in der Regel nur bei Maschinen bis 125 mm Bohrspindel-Durchmesser. Größere werden als Plattenmaschinen ausgebildet. Auf ihnen kommen meist nur schwere und sperrige Werkstücke zur Bearbeitung, die kaum auf Tischen gespannt werden können. Die Platten aus Gußeisen werden fest auf einem Fundament angebracht. Das Werkstück wird auf ihnen gespannt. Die Bohrspindel kann im Gegensatz zu den Tischmaschinen in vertikaler Ebene in jede beliebige Richtung verstellt werden. Sind an das Werkstück von mehreren Seiten aus Bohrungen anzubringen, muß es jeweils vom Kran aufgenommen, geschwenkt, neu ausgerichtet und gespannt werden.

Bis zum nächsten Heft, in dem wir uns über Hobelmaschinen unterhalten. *Ihr „technikus"*



Zweitakter einst und jetzt

Besuch im Zweitakt-Motorrad-Museum Augustusburg

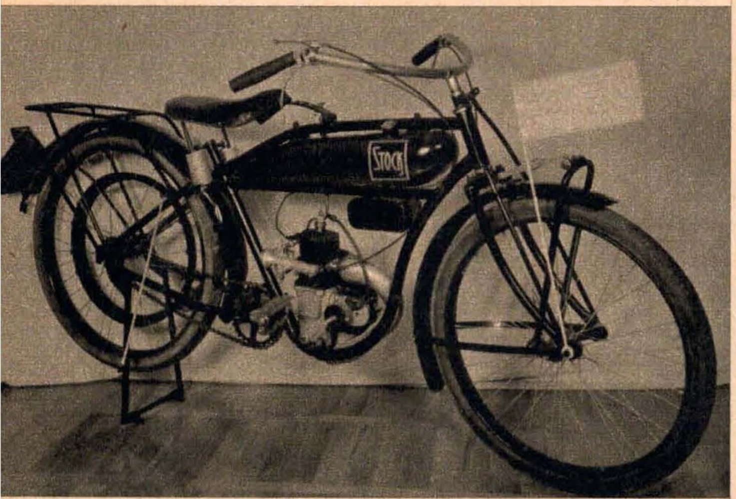
1919 entstand dieser Spielzeugmotor „Des Knaben Wunsch". In der Bezeichnung findet man schon die spätere Firmenbezeichnung DKW.

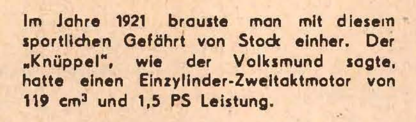
Voller Befriedigung werden die Motorsportler unter unseren Lesern zu Beginn des neuen Jahres von den weiter verbesserten Modellen der Zschopauer Motorradbauer erfahren haben. Auch die Entwicklung des MZ-Werkes zum wohl derzeit größten Zweitakt-Motorradwerk der Welt ist schließlich ein Erfolg aller Werktätigen unserer Republik. Besonderes Lob gebührt aber den Arbeitern, Technikern und Ingenieuren des VEB Motorradwerk Zschopau, die diese ausgereiften Konstruktionen, wie sie vor allem in der ES-Reihe *(siehe auch die IV. Umschlagseite dieses Heftes)* zum Ausdruck kommen, geschaffen haben. Wer kann sich angesichts der neuen MZ-Maschinen vorstellen, daß die Zeit noch gar nicht so lange her ist, da zum ersten Mal Motorräder produziert wurden. Auch das Jahr 1885, als Gottlieb Daimler die Holzkonstruktion eines Laufrades motorisierte und damit das erste Motorrad der Welt schuf, ist noch nicht lange vergangen.

Seit damals haben sich die Konstruktionsprinzipien der Zweiradfahrzeuge in vieler Hinsicht entscheidend verändert. Doch vergessen wir nicht, daß jeder Fortschritt in der Entwicklung aus dem Drang geboren wird, bereits Bestehendes zu verbessern, Das, was bestand, was jahrelang richtungweisend für eine Entwicklung war, ist auf dem Gebiet des Zweitakt-Motorradbaus seit einiger Zeit auf der Augustusburg am Rande des Erzgebirges zusammengetragen worden. So entstand hier unter dankenswerter Mithilfe der Zschopauer Fachleute ein polytechnisches Museum bester Art. Es gibt den Jungen und alten Motorsportfreunden unserer Republik durch Bildtafeln, Schemata und Originalmodelle umfassende Auskunft über die Entwicklung des Zweitakt-Motorrades.

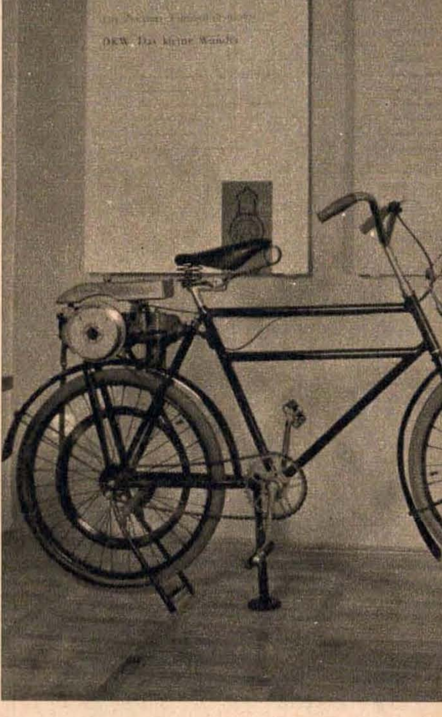
Es kann nicht Sinn und Zweck dieses Beitrages sein, einen Gang durch das Museum zu ersetzen. Das Museum auf der Augustusburg muß man erleben. Soll deshalb die nachfolgende Bildauswahl einen kurzen Überblick über diese Sammlung geben, die neben den technischen Einzelheiten einen beredten Beweis der Schaffenskraft unserer werktätigen Menschen liefert.

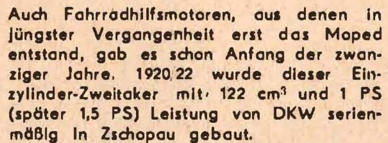
G. Salzmann



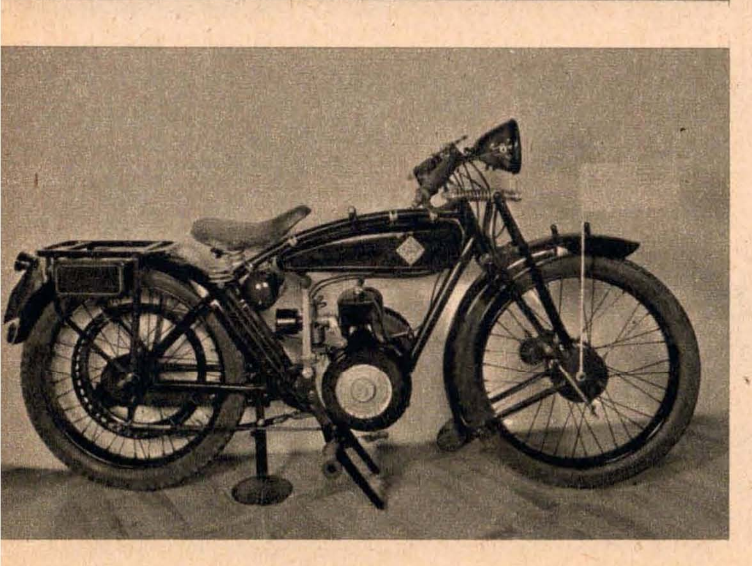

Im Jahre 1921 brauste man mit diesem sportlichen Gefährt von Stock einher. Der „Knüppel", wie der Volksmund sagte, hatte einen Einzylinder-Zweitaktmotor von 119 cm³ und 1,5 PS Leistung.





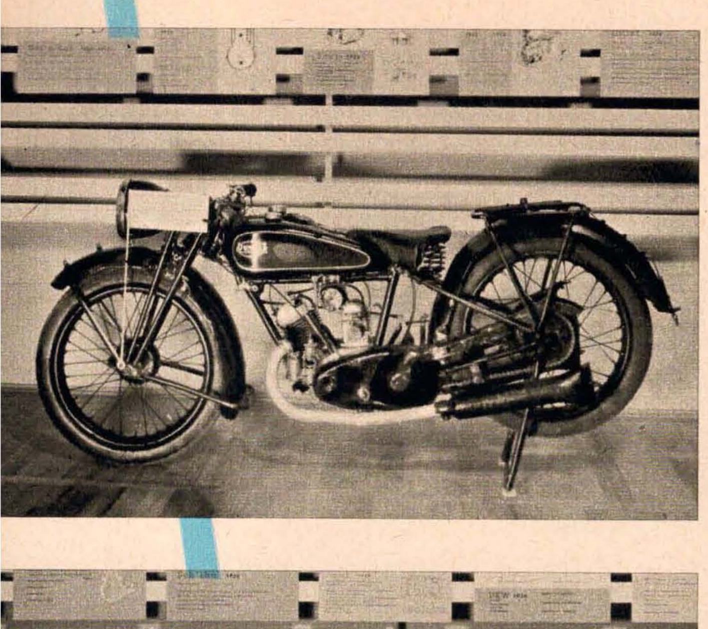

Auch Fahrradhilfsmotoren, aus denen in jüngster Vergangenheit erst das Moped entstand, gab es schon Anfang der zwanziger Jahre. 1920/22 wurde dieser Einzylinder-Zweitaker mit 122 cm³ und 1 PS (später 1,5 PS) Leistung von DKW serienmäßig in Zschopau gebaut.

Mitte: Ein „schwerer Brocken" von 1926/27 war diese wassergekühlte DKW Z 500, die bei einem Hubraum von 500 cm³ eine Leistung von 14 PS auf die Räder brachte.

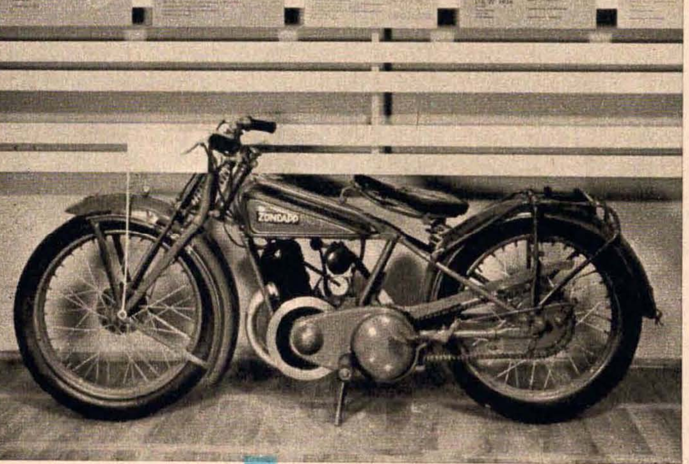


1925/26 stellte DKW auch das Modell E 206/LM her, das bei einem Hubraum von 206 cm³ eine Leistung von 4,5 PS hatte.

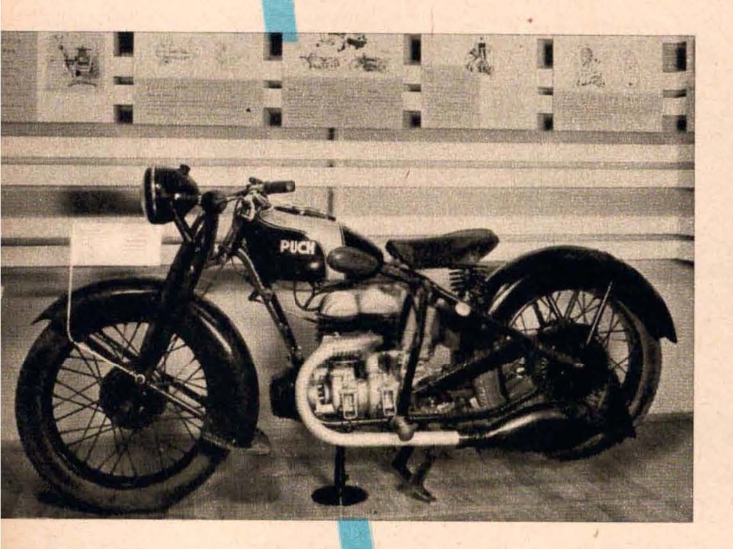
Von oben nach unten:
Nicht nur ältere deutsche Modelle sind auf der Augustusburg vertreten, sondern auch bemerkenswerte ausländische Schöpfungen des Zweitakt-Motorradbaus.
Hier präsentiert sich die englische „Dunelt" aus dem Jahre 1927, die bei einem Hubraum von 245 cm³ eine Leistung von 8,5 PS aufwies.

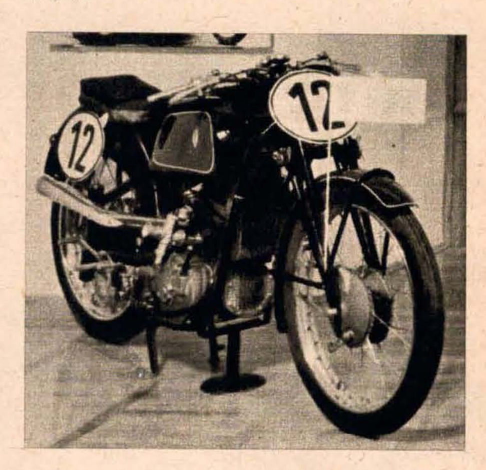


Das ist die Zündapp „Z 200" von 198 cm³ und 4,5 PS Leistung.

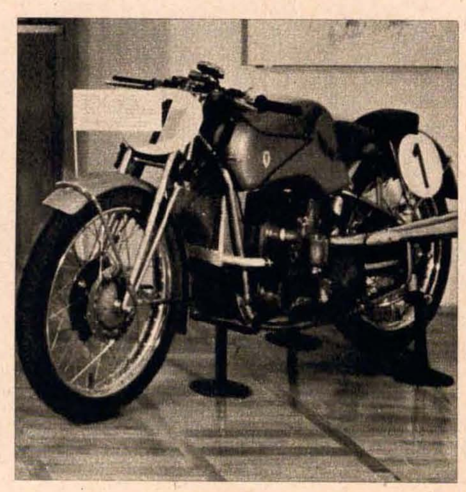


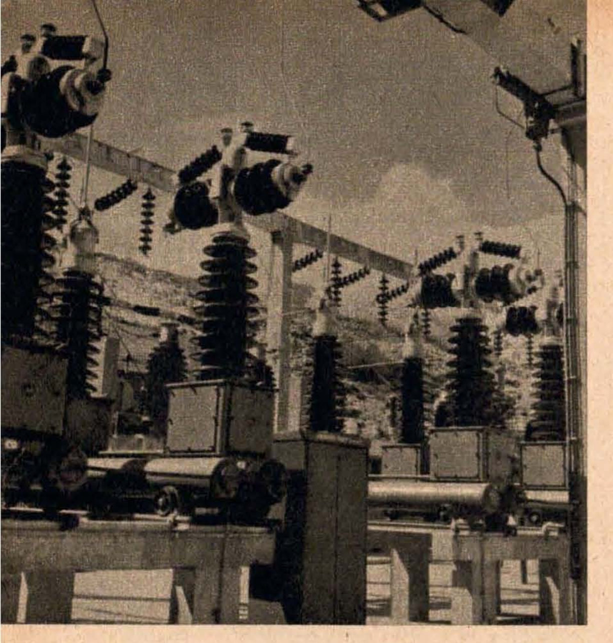
Im Jahre 1931 baute die österreichische Firma Puch die beinah noch in die heutige Zeit passende 500er (Hubraum 496 cm³). Die Leistung von 14 PS wird heute allerdings schon fast von der ES 175 1 erreicht.





Natürlich dürfen auch die Rennmaschinen im Zweitaktermuseum nicht fehlen. Neben den modernen MZ-Konstruktionen, die auf allen Rennpisten der Welt einen guten Ruf genießen, sehen wir die Auto-Union ULD 500 (oben) mit Walzendrehschieber, 500-cm³-Motor und Wasserkühlung.
Die Auto-Union-Serien-Rennsportmaschine aus dem Jahre 1938 (unten) war mit Ladepumpe und Wasserkühlung ausgestattet. Der 250-cm³-Motor der „SS 250" gab eine Leistung von 20 PS bei 5000 min⁻¹ ab.





Die Anlagen für das Wasserkraftwerk „Split" bei Split lieferte die Elektromotorenfabrik „Rade Končar" in Zagreb.

Die jugoslawische Elektroindustrie

Rechts: Elektrische Bügeleisen der Fabrik „Elma" in Černuča, Slowenien, werden für den Versand verpackt.

In der Generotorenhalle der Elektromotorenfabrik „Rade Končar" in Zagreb.

Die jugoslawische Elektroindustrie hat nach dem Krieg einen großen Aufschwung erlebt. Ihrem Produktionsumfang nach ist sie heute fünfzigmal stärker als im Jahre 1939 und erzeugt mehrere Tausende verschiedene Artikel.

Auf dem Gebiet des Elektromaschinenbaus liefert dieser Industriezweig komplette Ausrüstungen für Wasser- und Wärmekraftwerke sowie Ausrüstungen für die Stromumwandlung und -umleitung. Es werden bereits komplette Ausrüstungen für Stromspannungen bis zu 110 kV erzeugt. Zur Zeit wird daran gearbeitet, auch Ausrüstungen für 220-kV-Spannungsnetze zu fertigen. Die Konstrukteure der Fabrik „Rade Končar" in Zagreb stellen bereits Kraftgeneratoren von 120 000 kVA her.

Die Fabrik „Moša Pijade" in Svetozarevo ist die einzige Fabrik in Europa (außer dieser Fabrik bestehen nur noch zwei in Amerika), die über Einrichtungen für die Herstellung nichtoxidierenden Kupfers verfügt.

Seit 1955 entwickelt sich auch die Erzeugung von Haushaltsgeräten mit Riesenschritten. Jugoslawische Elektroherde, Kühlschränke, Waschmaschinen, Staubsauger und andere Haushaltsgeräte stehen hinsichtlich ihrer Qualität und Ausführung nicht hinter ähnlichen Erzeugnissen der bekanntesten Weltfirmen zurück.

Die elektrischen Zähler und Kinoprojektoren der Fabrik „Iskra" in Kranj können ebenfalls mit den bekanntesten Erzeugnissen dieser Art auf dem Weltmarkt wetteifern.

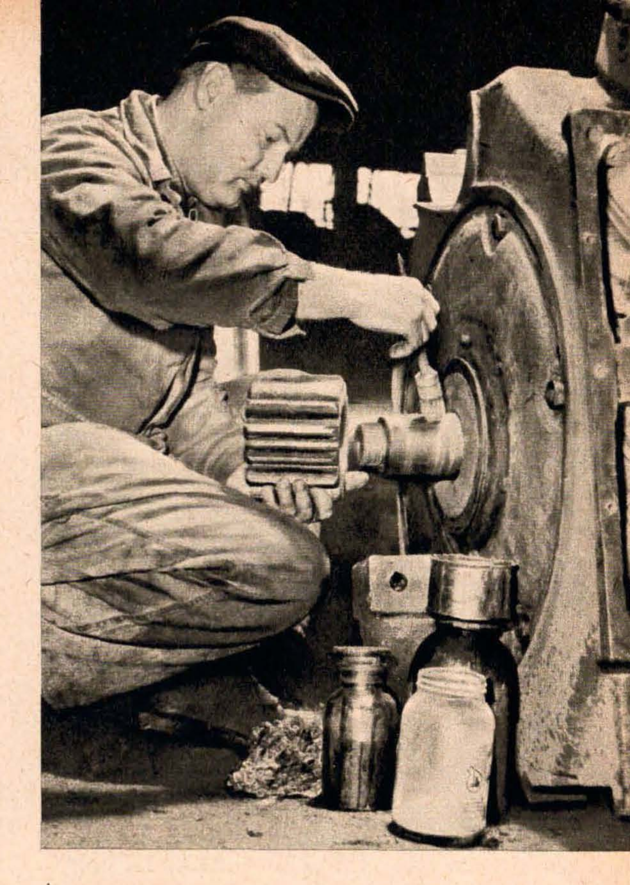
Nach der Lizenz der schwedischen Firma „Erikson" erzeugt die Fabrik „Nikola Tesla" in Zagreb alle Arten von Telefonvermittlungsämtern, angefangen von öffentlichen Fernsprechämtern bis zu Hausvermittlungsämtern nach dem System koordinanter Wähler, die als vollkommenste Apparate in der Telefonie betrachtet werden.

Gute Resultate konnte auch die jugoslawische elektronische Industrie verzeichnen. Rundfunkempfänger werden in breitester Auswahl und modernster technischer Ausführung — mit UKW-Anschluß — nebst Transistorenempfängern hergestellt. Neben klassischen elektronischen Röhren werden Noval-Röhren sowie Röntgen- und Ventilröhren erzeugt, während von der Laborherstellung der Punkt-Dioden mit Germanium bereits zur serienmäßigen Produktion übergegangen werden konnte.





Lexikon der Neuerer



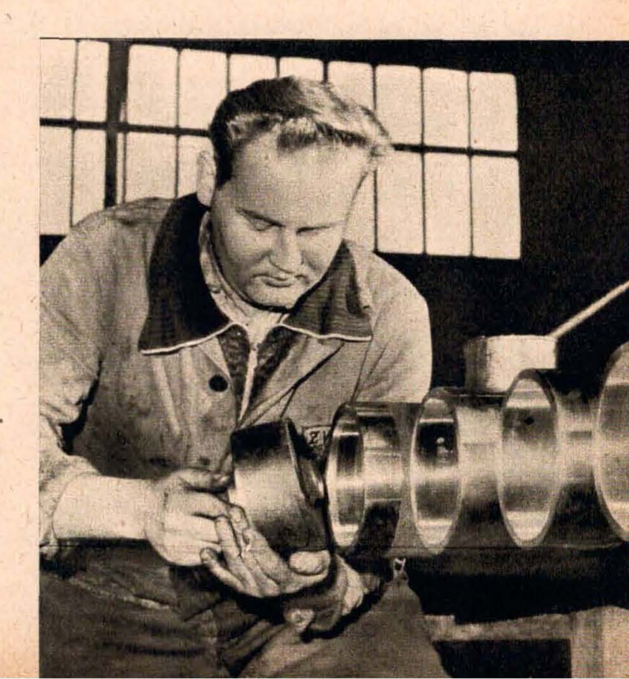
Um das Weltniveau auf allen Gebieten unserer Wirtschaft zu erreichen, ist es notwendig, daß die von Arbeitern und Angehörigen der Intelligenz ausgeknobelten neuen Arbeitsmethoden allseitig angewendet werden. Der planmäßige Ablauf unserer sozialistischen Produktion verlangt den höchstmöglichen Nutzeffekt. Dabei spielen Material- und Zeiteinsparungen eine wesentliche Rolle.

Eine der Neuerermethoden, die zur Qualitätssteigerung, Minderung des Ausschusses, Senkung der Fertigungskosten, Einsparung von Material und in bedeutendem Maße zur Steigerung der Arbeitsproduktivität führt, ist die Metallklebetechnik. In der Zentralwerkstatt für den Braunkohlentagebau in Regis z. B. wird sie mit Erfolg angewendet. Bei den Tischrollen für das Förderband des RS 1200 werden die Einsätze nur noch geklebt. Das ist jedoch nur ein Beispiel. Die VVB Braunkohle hat für ihren Bereich einen Katalog über die Anwendungsmöglichkeiten der Metallklebetechnik herausgegeben und für verbindlich erklärt.

Neben den vielen Verbindungen, die in der Technik bekannt sind, gehört das Metallkleben mit zu den unlösbaren Verbindungen. Die Hafteigenschaften der verschiedenen Klebstoffe bewirken eine feste Verankerung. Hierbei ist die Oberflächenbeschaffenheit der zu verbindenden Teile von ausschlaggebender Bedeutung.

Metallklebetechnik

Entscheidend bei dem Verbindungsprozeß sind die Adhäsionskräfte, die von zwei Gesichtspunkten aus zu betrachten sind, nämlich die Adhäsion der Beschaffenheit der Oberflächen und die spezifische Adhäsion der Klebstoffe sowie der Kräfte zwischen den Molekülen der zu verbindenden Teile. Darüber hinaus ist die Kohäsion der Klebstoffe bestimmend für



Oben: Das konisch auf die Welle des Fahrmotors für E-Loks aufgesetzte Ritzel löste sich sehr oft, was zu unnötigen Ausfällen führte. Bei allen planmäßig zu reparierenden E-Lok-Fahrmotoren wird das Ritzel jetzt erfolgreich aufgeklebt.

Seit 1959 ist der Maschinenschlosser Heinz Funke im VEB Zentralwerkstatt Regis für das Metallkleben verantwortlich. Wie viele andere Anwendungsmöglichkeiten hat sich auch das Einkleben der Einsätze in die Tischrollen des Förderbandes am RS 1200 bestens bewährt.

den Verwendungszweck. Es ist deshalb zweckmäßig, daß die Klebfugendicke in den Grenzen von 0,1 bis 0,2 mm liegt, da bei größeren Klebfugendicken die geklebten Verbindungen nicht an der Bindestelle Kleber—Metall, sondern meist innerhalb des Klebfugengefüges zu Bruch gehen.

Durch die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der zur Verfügung stehenden Kleber ist es möglich, z. B. Metalle mit Nichtmetallen, Metalle mit Kunststoffen, Glas mit Keramik usw. zu verbinden.

Zur Herstellung von Verbindungen zwischen Metallen, aber auch zwischen Metallen und Nichtmetallen werden Klebeharze auf der Basis von Epoxydharz, Polyesterharz, Polyurthanen und Hartgummimasse-Typen verwendet. Es ist dabei zu beachten, daß die geeigneten Metallkleber für die jeweilige Metallverbindung verwendet werden. Es gibt vielseitige Anwendungsmöglichkeiten für die Metallklebetechnik, z. B. für die Dünnblechbauweise, Rundlingspaarungen, genutete Verbindungen, flächenförmige Verklebungen, Verklebungen von magnetischen Werkstoffen bei Schnitt- und Stanzwerkzeugen zum Einkleben der Stempel in die Stempelhalteplatten, für Gußfehlerbehebungen usw.

Entsprechend der getroffenen Auswahl zu verwendender Kleber können die Klebeverbindungen durch Zusatz von Füllstoffen den Erfordernissen, wie z. B. Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit, Wärmebeständigkeit, Zähigkeit, Gleitfähigkeit usw., angepaßt werden sowie andere Eigenschaften erhalten. Ungeeignet sind Klebeverbindungen dort, wo wechselnde Schäl-, Biege- und Schaftbeanspruchungen auftreten.

Zur Technologie des Metallklebens sei folgendes ausgeführt: Der Vorbereitung von Klebeverbindungen ist besondere Bedeutung beizumessen, da hiervon die Haltbarkeit der Klebeverbindungen wesentlich beeinflußt wird. Hierzu gehören Entfetten, eine metallisch reine und wasserfreie Oberfläche sowie die Einhaltung der entsprechenden Mischungsverhältnisse der Klebemittel.

Nach dem Zusammenfügen der zu klebenden Teile ist je nach Art der Verbindung ein Kontaktdruck erforderlich. Je nach Art der verwendeten Klebstoffe erfolgt die Aushärtung der Verbindung im kalten oder heißen Zustand innerhalb von 0,5 ... 24 Stunden und darüber hinaus.

Bei der Zubereitung der Klebemittel ist die Gebrauchsdauer der angerührten Kleber, soweit es sich um Zwei-Komponenten-Kleber handelt (Topfzeit), zu berücksichtigen. Die Klebstoffe sollen kühl, trocken und im Dunkeln aufbewahrt werden. Ihre Lagerzeit ist bei sachgemäßer Lagerung begrenzt von zwei Monaten bis auf etwa $1\frac{1}{2}$ Jahr, je nach Art der Kleber. Für die konstruktive Gestaltung des Metallklebens ist die Überlappungslänge „lü" von großer Bedeutung. Sie kann nach folgender Faustformel annähernd bestimmt werden:

$$lü = 0{,}2 \cdot s \cdot \sigma \text{ (mm)}$$

lü = Überlappungslänge in mm

σ = Streckgrenze in kg/mm^2 (0,2% bleibende Dehnung)

s = Materialstärke in mm

Bei Schäftungen soll der Schäftungswinkel α etwa 15° betragen. Außer den Überlappungslängen sind noch einige wichtige Faktoren für die konstruktive Gestaltung bestimmend. Es sind deshalb bei der Ausführung von Klebearbeiten folgende Betrachtungen anzustellen:

Die Beschaffenheit der einzelnen Fügeteile, die Ausdehnungskoeffizienten, Wärmebeanspruchungen, chemische und Wassereinwirkungen, Witterungseinflüsse und Beanspruchung im Betrieb.

Die in der Einleitung gemachten Ausführungen beschränkten sich auf das Wesentlichste für die praktische Anwendung des Metallklebens. Die Anwendungsmöglichkeiten des Metallklebens sind sehr groß. Darin liegt die eigentliche Bedeutung dieser Verbindungsart. Mit ihrer Hilfe gelingt es, unter völlig neuen Gesichtspunkten der Volkswirtschaft großen Nutzen zu bringen.

Wer kann uns helfen?

In letzter Zeit erreichten uns zahlreiche Leserbriefe, in denen zum Ausdruck kommt, daß die Absender bestimmte Baupläne wünschen. Oft können wir helfen, aber leider fehlen uns für spezielle Anfragen die Bauanleitungen. Wir bitten nun unsere basteleifrigen Leser, uns zu helfen. Wer hat folgende Eigenbau-Unterlagen:

Falt- bzw. Paddelboote;

Campinganhänger für Moped oder Motorrad;

Zelte;

Heimspringbrunnen (Pumpenantrieb o. ä.).

Als Vorlagen genügen: die Beschreibung, Fotos oder Zeichnungen (Bleistiftskizzen reichen aus).

Jede brauchbare Einsendung wird honoriert bzw. gekauft, falls sich die Veröffentlichung verzögert. Allen Beteiligten sagen wir schon jetzt besten Dank.

Die Redaktion

WERNER KUNZE

Das Programmieren

Zu Beginn wollen wir die Lösungen zur 7. bis 9. Preisaufgabe besprechen.

Lösung zur 7. Preisaufgabe:

a) Die Platine hat nach dem Walzen eine Länge $l_1 = x$ mm.
Das Volumen V_0 vor dem Walzen beträgt

$$V_0 = l_0 \cdot h_0 \cdot b_0,$$

das Volumen V_1 nach dem Walzen

$$V_1 = l_1 \cdot h_1 \cdot b_1.$$

Aus der Volumenkonstanz $V_1 = V_0$ ergibt sich:

$$l_1 \cdot h_1 \cdot b_1 = l_0 \cdot h_0 \cdot h_0$$

$$l_1 = \frac{l_0 \cdot h_0 \cdot b_0}{h_1 \, b_1}$$

Da es sich um breitungsloses Walzen handelt, ist $b_1 = b_0$. Daraus folgt

$$l_1 = l_0 \cdot \frac{h_0}{h_1}$$

Die Dickenabnahme (Höhenabnahme) war laut Aufgabenstellung 20%, d. h. $h_1 = 0{,}8\ h_0$.
Mit den gegebenen Zahlenwerten wird

$$x = 400 \cdot \frac{h_0}{0{,}8\ h_0}$$

$$x = 400 \cdot \frac{5}{4}$$

$$x = \underline{500}$$

Die Platine ist nach dem Walzen l_1 = **500 mm** lang.

b) Für die Berechnung der Geschwindigkeit gilt allgemein $v = \frac{s}{t}$

Der zurückgelegte Weg entspricht hier der Länge der Platine.
Die Einschubgeschwindigkeit beträgt demzufolge

$$v_0 = \frac{l_0}{t}$$

und die Ausstoßgeschwindigkeit $v_1 = \frac{l_1}{t}$.
Nach oben gilt dann für unseren Fall

$$v_1 \cdot t \cdot h_1 = v_0 \cdot t \cdot h_0 \qquad v_1 = v_0 \frac{h_0}{h_1}$$

$$v_1 = 0{,}34\ \frac{m}{s} \cdot \frac{5}{4}$$

$$v_1 = 0{,}425\ \frac{m}{s}$$

Die Platine verläßt die Walzen mit einer Geschwindigkeit von $0{,}425\ \frac{m}{s}$.

Lösung zur 8. Preisaufgabe:

a) Wir gehen zunächst von der Dickenabnahme aus. Nach dem ersten Stich hat die Platine noch eine Dicke von $h_1 = 0{,}9 \cdot h_0$, nach dem zweiten Stich eine Dicke von $h_2 = 0{,}9 \cdot 0{,}9\ h_0 = 0{,}9^2 \cdot h_0$, nach dem dritten $h_3 = 0{,}9^3 \cdot h_0$ usw.
Nach dem achten Stich beträgt die Dicke $h_8 = 0{,}9^8 \cdot h_0$.

Als Länge $l_8 = l_0 \cdot \frac{h_0}{h_8}$ $\qquad l_8 = 400\text{ mm} \cdot \frac{1}{0{,}9^8}$

$$l_8 = 400\text{ mm} \cdot \frac{10^8}{9^8} = \underline{930\text{ mm}}$$

$$h_8 = 20\text{ mm} \cdot \frac{9^8}{10^8} = \underline{8{,}6\text{ mm}}$$

Die Abmessungen der Platine nach dem achten Stich sind:

Länge 930 mm, Dicke 8,6 mm, die Breite ist gleich geblieben.

b) Nehmen wir zur Lösung dieser Teilaufgabe als Anfangsdicke $h_0 = 8{,}6$ mm, dann gilt entsprechend der unter a) angegebenen Gesetzmäßigkeit, wenn wir außerdem den letzten notwendigen Stich als n-ten Stich und die dann erreichte Dicke mit h_n annehmen,

$$h_n = 0{,}9^n \cdot h_0.$$

Da h_n darüber hinaus kleiner als 5 mm sein soll, gilt

$$5\text{ mm} > h_n = 0{,}9^n \cdot h_0.$$

Die Exponentialgleichung gibt in sinnvoller Lösungsfolge $\quad n \cdot \lg 0{,}9 = \lg h_n - \lg h_0$

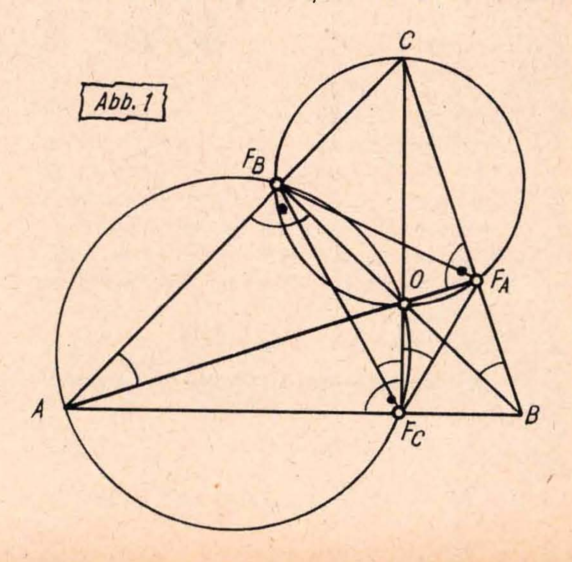
$$n = \frac{\lg h_n - \lg h_0}{\lg 9 \quad - \lg 10}$$

Es müssen noch 6 **weitere Stiche** angesetzt werden.

Lösung zur 9. Preisaufgabe:

Wir gehen von einer Analysisfigur aus *(Abb. 1)*.
Dreieck ABC sei das gesuchte.

Als erste Hilfslinien sind die Seiten des Höhenfußpunkt-Dreiecks $F_A\ F_B\ F_C$ eingezeichnet. Die wichtigste Voraussetzung für die Lösung unseres Problems ist die, daß die Höhen AF_A, BF_B und CF_C auf den entsprechenden Seiten des gesuchten Dreiecks senkrecht stehen. Daraus folgt, daß die Vierecke AF_COF_B, *(mit Umkreis s. Abb. 1)*, BF_AOF_C und CF_BOF_A *(mit Umkreis s. Abb. 1)* Sehnenvierecke von Kreisen sind, da die Summen ihrer



gegenüberliegenden Innenwinkel jeweils 180 ° betragen. (*Abb. 1*).

Aus dieser Skizze entnehmen Sie außerdem, daß die vier eingezeichneten Winkel $\sphericalangle F_BAO$, $\sphericalangle F_BF_CO$, $\sphericalangle OF_CF_A$ und $\sphericalangle OBF_A$ untereinander gleich sind, und zwar ist jeder Komplementwinkel zum Dreiecksinnenwinkel $\sphericalangle BCA = \gamma$, also $90° - \gamma$.

Daraus ergibt sich als Erkenntnis:

Die Höhen des gesuchten Dreiecks ABC sind gleichzeitig die Winkelhalbierenden des gegebenen Höhenfußpunktdreiecks $F_AF_BF_C$. *Abb. 2* zeigt, daß die Winkel $\sphericalangle CBU_A = \sphericalangle CAU_A = 90° - \gamma$ und $\sphericalangle U_BBC = \sphericalangle U_BAC = 90° - \gamma$ sind, da sie paarweise über dem gleichen Boden des Umkreises stehen.

Daraus folgt die zweite Erkenntnis:

Die axialsymmetrischen Punkte des Höhenschnittpunkts O in bezug auf die drei Dreieckseiten AB, BC und CA: U_C, U_A und U_B liegen auf dem Umkreis des Dreiecks ABC.

Es folgt daraus die folgende Zusammenstellung der Bestimmungslinien für die erforderliche Konstruktionsanweisung:

Bestimmungslinien für O:
1. Winkelhalbierende des Winkels $F_B F_C F_A$
2. Winkelhalbierende des Winkels $F_C F_A F_B$
3. Winkelhalbierende des Winkels $F_A F_B F_C$ (Kontrolle)

Bestimmungslinien für U_A:
1. Verlängerung $\overrightarrow{OF_A}$
2. Kreis um F_A mit $\overline{OF_A}$

Bestimmungslinien für U_B:
1. Verlängerung $\overrightarrow{OF_B}$
2. Kreis um F_B mit $\overline{OF_B}$

Bestimmungslinien für U_C:
1. Verlängerung $\overrightarrow{OF_C}$
2. Kreis um F_C mit $\overline{OF_C}$

Bestimmungslinien für A:	für B:	für C:
1. Verlängerung $\overrightarrow{U_AO}$	$\overrightarrow{U_BO}$	$\overrightarrow{U_CO}$
2. Umkreis des Dreiecks $U_AU_BU_C$ (für A, B und C)		

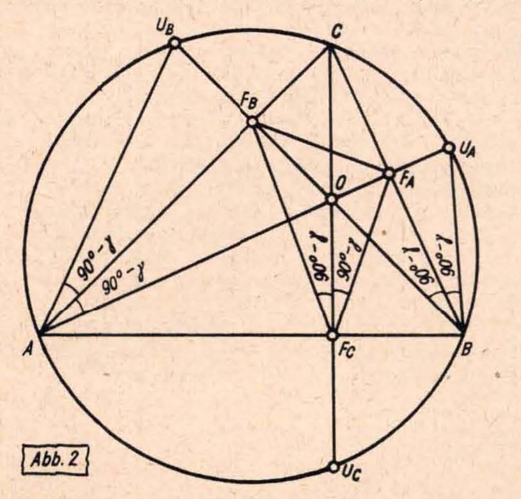


Abb. 2

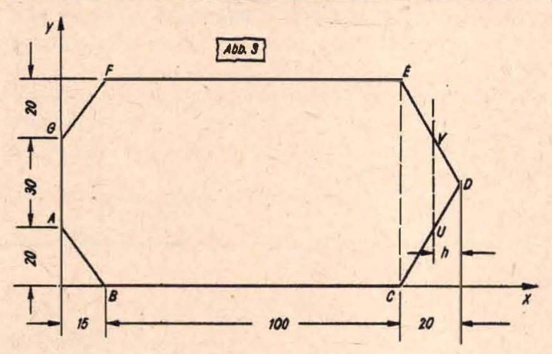
Das Los entschied

(Gewinner der Preisaufgaben des Monats Februar)

1. Preis (75,– DM) Gisela Schmiedecke, 18 Jahre, Arbeiterin.
2. Preis (50,– DM) Peter Fischer, 18 Jahre, Maschinenschlosserlehrling (Abiturklasse).
3. Preis (25,– DM) Manfred Klügel, 20 Jahre, Student.

Ehrenpreis (je ein Buch des Verlages Die Wirtschaft) erhielten:
Walter Peters, 36 Jahre, Lehrer;
Herbert Liess, 18 Jahre, Schüler (Brasov, Rumänien);
Rita Witschel, 32 Jahre, Hausfrau;
Janis Salitis, 38 Jahre, Konstrukteur (Riga);
Rolf Nowottny, 18 Jahre, Werkzeugschlosserlehrling.

Anzahl der Einsendungen: 1847,
davon richtige Ergebnisse: 1586.



Ergebnis:

Die Konstruktionsanweisung mußte sinngemäß lauten:
1. Verbinde die gegebenen Punkte F_A, F_B und F_C miteinander!
2. Halbiere die Innenwinkel des so entstandenen Dreiecks! (Schnittpunkt O)
3. Verlängere die Strecken $\overline{OF_A}$, $\overline{OF_B}$ und $\overline{OF_C}$ um sich selbst (Punkte U_A, U_B und U_C)!
4. Zeichne Umkreis des Dreiecks U_A U_B U_C!
5. Bringe die Verlängerungen der Strecken $\overline{F_AO}$, $\overline{F_BO}$ und $\overline{F_CO}$ zum Schnitt mit dem Umkreis! (Schnittpunkte A, B, und C)

In dem heutigen Beitrag soll gezeigt werden, wie bereits einfache Erkenntnisse der analytischen Geometrie als Programmierungsgrundlagen dienen können.

Im folgenden wollen wir dieses relativ einfache Verfahren für das Aufstellen solcher mathematischen Programme an drei Beispielen erproben.

Das maßgebende Ausgangselement muß in allen Fällen die Werkstückzeichnung sein. *Abb. 3* zeigt unser erstes Beispiel. Als Werkstückkonturen gelten zunächst die sieben Seiten des unregelmäßigen Siebenecks ABCDEFG.

In der *Abb. 3* ist bereits ein rechtwinkliges cartesisches Koordinatensystem eingezeichnet.

Der erste Teil der Werkstückkontur $\overline{AB}$ stellt einen Teil derjenigen Geraden dar, die durch die beiden Punkte A und B bestimmt ist. Unsere Aufgabe besteht darin, die Gleichung dieser Geraden in cartesischen Koordinaten aufzustellen. Wir benutzen die

Am Rande notiert

So sind die Schwierigkeitsgrade gerade richtig. Es könnte aber auch ruhig noch etwas kniffliger werden, damit man sich die Aufgabe einen oder zwei Tage durch den Kopf gehen lassen muß, ehe man weiß, wie es gemacht werden muß.

Jürgen Rößler, 17 Jahre, Dreherlehrling mit Abitur

Obwohl ich nur die Grundschule besuchte, beteilige ich mich diesmal an allen drei Stufen. **Kurt Bail, 25 Jahre, Schlosser**

Bravo, endlich mal was Kniffliges!

Klaus Leidler, 18 Jahre, Oberschüler

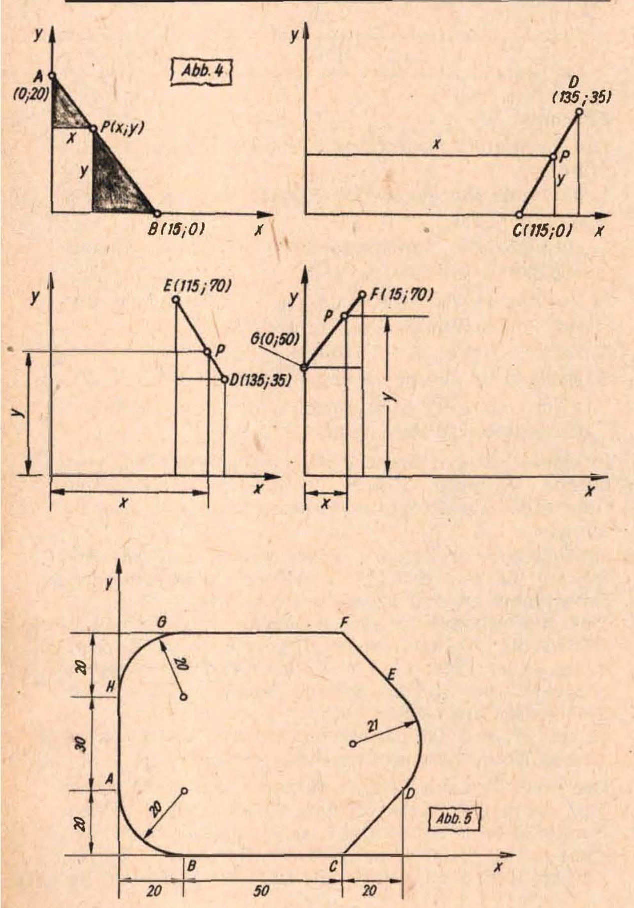
Ihre Zeitschrift beziehe ich seit 2 Jahren und bin noch nie von ihr enttäuscht worden. **Holm Gast, 24 Jahre, El.-Maschinenbauer**

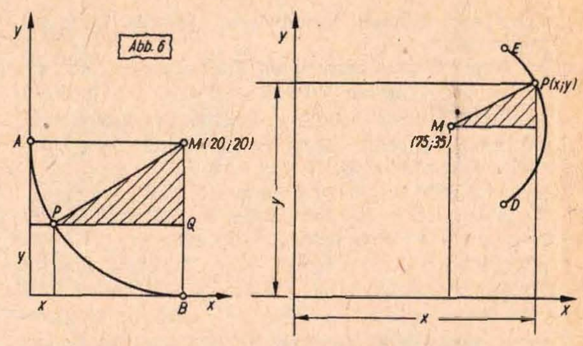
Die 6. Preisaufgabe ist, wenn man die nötigen mathematischen Mittel kennt, kein Problem; ansonsten ist sie wohl nur durch üble Probiererei lösbar. **Wolfgang Sachse, 29 Jahre, Lehrer**

Die Aufgaben waren gut. Mit der nur erworbenen Grundschulausbildung hat man ganz schön zu knobeln. Ich kann nur sagen: Weiter so! **Hermann Heinrichs, 26 Jahre, Schlosser**

Dank Ihrer Zeitschrift begann ich, mich viel mehr für die Mathematik zu interessieren.

Dima Schachow, 16 Jahre, Schüler (Moskau)





in *Abb. 4* schummierten ähnlichen Dreiecke. Der beliebig gewählte Punkt P liegt dann und nur dann auf der Geraden AB, wenn die beiden Kathetenverhältnisse $\frac{20-y}{x}$ im oberen Dreieck und $\frac{y}{15-x}$ im unteren Dreieck gleich sind.

Durch Gleichsetzen dieser Brüche erhalten wir $20x + 15y - 300 = 0$ oder $4x + 3y - 60 = 0$ oder

$$y = -\frac{4}{3}x + 20.$$

Die Gleichung der Geraden AB ist $4x + 3y - 60 = 0$.

Der nächste Teil der Werkstückkontur $\overline{BC}$ ist dadurch gekennzeichnet, daß alle Punkte dieser Strecke den y-Wert Null haben. Deshalb ergibt sich als Gleichung für diesen Konturabschnitt $y = 0$.

Für den Abschnitt $\overline{CD}$ gilt

$$\frac{y}{x-115} = \frac{35-y}{135-x} \text{ und daraus } 7x - 4y - 805 = 0$$

oder $y = 1{,}75x - 201{,}25$

Analog erhält man folgendes Gesamtprogramm:

$\overline{AB} \mathrel{\hat{=}} y + \frac{4}{3}x - 20 = 0$ für $0 \leqq x \leqq 15;\ 20 \geqq y \geqq 0$

$\overline{BC} \mathrel{\hat{=}} y = 0$ für $15 \leqq x \leqq 115$

$\overline{CD} \mathrel{\hat{=}} y - 1{,}75x + 201{,}25 = 0$ für $115 \leqq x \leqq 135;\ 0 \leqq y \leqq 35$

$\overline{DE} \mathrel{\hat{=}} y + 1{,}75x - 271{,}25 = 0$ für $135 \geqq x \geqq 115;\ 35 \leqq y \leqq 70$

$\overline{EF} \mathrel{\hat{=}} y - 70 = 0$ für $115 \geqq x \geqq 15$

$\overline{FG} \mathrel{\hat{=}} y - \frac{4}{3}x - 50 = 0$ für $15 \geqq x \geqq 0;\ 70 \geqq y \geqq 50$

$\overline{GA} \mathrel{\hat{=}} x = 0$ für $50 \geqq y \geqq 20$

Ein solches Programm ist bereits geeignet, um in einen entsprechend konstruierten elektronischen Funktionsrechner gegeben zu werden. Von dort aus kann die Werkzeugmaschine gesteuert werden.

Im zweiten Beispiel wollen wir das soeben aufgestellte Programm ändern. Der rechte Teil der Kontur soll nicht von C über D nach E verlaufen, sondern von C nach U, dann entlang der gestrichelten Geraden UV und von V nach E. Die Werkstückkontur wird so durch das Achteck ABCUVEFG dargestellt. Zusätzlich soll durch das neue Programm die Bedingung erfüllt werden, daß der in der *Abb. 3* eingezeichnete Abstand h so gewählt werden soll, daß die Fläche, die die neue Kontur umschließt, gegenüber der vom ersten Programm nur um etwa 1 % kleiner wird.

Für die Berechnung von h gelten die Bedingungen

(I) $h : 20 = \overline{UV} : 70$

(Ähnliche Dreiecke ΔCDE und ΔUDV)

(II) $\frac{\overline{UV} \cdot h}{2} = F_{\Delta UDV}$

(Formel für Dreiecksflächeninhalt)

Da der Flächeninhalt des Dreiecks UDV laut Bedingung 1% vom Flächeninhalt des Siebenecks ABCDEFG beträgt, stellen die beiden Gleichungen (I) und (II) ein Gleichungssystem mit den beiden Unbekannten $\overline{UV}$ und h dar.

Wir berechnen: $F = 8450\ mm^2$ Siebeneck

$F = 84{,}5\ mm^2$ Δ UDV

$\overline{UV} = 3{,}5\ h$

$h = 6{,}95\ mm$

Der Abstand h muß etwa 7 mm betragen.

Daraus ergibt sich als neues Teilprogramm von C bis E:

$\overline{CU} \mathrel{\hat{=}} y - 1{,}75x + 201{,}25 = 0$ für $115 \leqq x \leqq 128$; $0 \leqq y \leqq 22{,}75$

$\overline{UV} \mathrel{\hat{=}} x - 128 = 0$ für $22{,}75 \leqq y \leqq 47{,}25$

$\overline{VE} \mathrel{\hat{=}} y + 1{,}75x - 271{,}25 = 0$ für $128 \geqq x \geqq 115$; $47{,}25 \leqq y \leqq 70$

Im dritten Beispiel ist eine Werkstückkontur vorgegeben, die nicht nur geradlinig begrenzt, sondern teilweise durch Kreisbogen abgerundet ist (*Abb. 5*).

Greifen wir zunächst den Bogen $\overset{\frown}{AB}$ heraus (*Abb. 6*), so erkennen wir, daß der auf ihm beliebig gewählte Punkt P nur dann auf dem Kreisbogen liegen kann, wenn seine Koordinaten x und y zusammen mit den Zahlenwerten des Mittelpunktes M (20; 20) dem Lehrsatz des Pythagoras im schraffierten rechtwinkligen Dreieck genügen.

Da $\overline{PM}^2 = \overline{PQ}^2 + \overline{MQ}^2$, so ergibt sich

$$20^2 = (20 - x)^2 + (20 - y)^2$$

oder $x^2 - 40x + y^2 - 40y + 400 = 0$.

Für den Bogen $\overset{\frown}{DE}$ ergibt sich analog:

$$21^2 = (x - 75)^2 + (y - 35)^2$$

oder $x^2 - 150x + y^2 - 70y + 6409 = 0$

Das gesamte Programm lautet:

$\overset{\frown}{AB} \mathrel{\hat{=}} x^2 - 40x + y^2 - 40y + 400 = 0$ für $0 \leqq x \leqq 20$; $20 \geqq y \geqq 0$

$\overline{BC} \mathrel{\hat{=}} y = 0$ für $20 \leqq x \leqq 70$

$\overline{CD} \mathrel{\hat{=}} x - y - 70 = 0$ für $70 \leqq x \leqq 90$; $0 \leqq y \leqq 20$

$\overset{\frown}{DE} \mathrel{\hat{=}} x^2 - 150x + y^2 - 70y + 6409 = 0$ für $90 \leqq x \leqq 96$; $20 \leqq y \leqq 35$ und $96 \geqq x \geqq 90$; $35 \leqq y \leqq 50$

$\overline{EF} \mathrel{\hat{=}} x + y - 140 = 0$ für $90 \geqq x \geqq 70$; $50 \leqq y \leqq 70$

$\overline{FG} \mathrel{\hat{=}} y - 70 = 0$ für $70 \geqq x \geqq 20$

$\overset{\frown}{GH} \mathrel{\hat{=}} x^2 - 40x + y^2 - 100y + 2500 = 0$ für $20 \geqq x \geqq 0$; $70 \geqq y \geqq 50$

$\overline{HA} \mathrel{\hat{=}} x = 0$ für $50 \geqq y \geqq 20$.

Jugend und Technik Mathematik-Olympiade 1962

Startberechtigt: Alle Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik".

Teilnahmebedingung: Frankierte Postkarte mit Ergebnis und und aufgeklebter Kontrollmarke einsenden sowie Beruf und Alter angeben.

Einsendeadesse: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31.

Letzter Absendetermin: 31. Mai 1962 (Poststempel).

Wertung: Jeder Einsender wird jeweils nur in der von ihm bearbeiteten höchsten Stufe bewertet.

Die Verlosung findet am 10. Juni 1962 statt.

1. Preis: 75,– DM, **2. Preis:** 50,– DM, **3. Preis:** 25,– DM.

Unterstufe (13. Preisaufgabe)

Für die Steuerung entlang der Kontur eines Werkstücks ist für ein rechtwinkliges cartesisches Koordinatensystem das folgende Programm gegeben:

$\overline{AB} \mathrel{\hat{=}} y = 0\ (0 \leqq x \leqq 130)$

$\overline{BC} \mathrel{\hat{=}} x - 130 = 0\ (0 \leqq y \leqq 50)$

$\overline{CD} \mathrel{\hat{=}} y = 50\ (130 \geqq x \geqq 100)$

$\overset{\frown}{DE} \mathrel{\hat{=}} (x - 100)^2 + (y - 70)^2 - 20^2 = 0\ (100 \geqq x \geqq 80;\ 50 \leqq y \leqq 70)$

$\overset{\frown}{EF} \mathrel{\hat{=}} (x - 50)^2 + (y - 70)^2 - 30^2 = 0\ (80 \geqq x \geqq 50;\ 70 \leqq y \leqq 100)$

$\overline{EG} \mathrel{\hat{=}} y = 100\ (50 \geqq x \geqq 0)$

$\overline{GA} \mathrel{\hat{=}} x = 0\ (100 \geqq y \geqq 0)$

(1 Koordinatenlängeneinheit = 1 mm)

Alle Ecken der Kontur sollen durch Kreisbogen mit dem Radius r = 10 abgerundet werden. Wieviel % verliert die Gesamtfläche, die von der Umrißlinie vollständig eingeschlossen wird, an Inhalt?

Mittelstufe (14. Preisaufgabe)

Für die Steuerung entlang der Kontur eines Werkstücks ist für ein rechtwinkliges cartesisches Koordinatensystem das folgende Programm gegeben:

$\overline{AB} \mathrel{\hat{=}} 5x + 2y - 100 = 0\ (0 \leqq x \leqq 20;\ 50 \geqq y \geqq 0)$

$\overline{BC} \mathrel{\hat{=}} y = 0\ (20 \leqq x \leqq 80)$

$\overline{CD} \mathrel{\hat{=}} 5x - 7y - 400 = 0\ (80 \leqq x \leqq 150);\ 0 \leqq y \leqq 50)$

$\overline{DE} \mathrel{\hat{=}} 5x + 7y - 1100 = 0\ (150 \geqq x \geqq 80;\ 50 \leqq y \leqq 100)$

$\overline{EF} \mathrel{\hat{=}} y - 100 = 0\ (80 \geqq x \geqq 20)$

$\overline{FA} \mathrel{\hat{=}} 5x - 2y + 100 = 0\ (20 \geqq x \geqq 0;\ 100 \geqq y \geqq 50)$

(1 Koordinatenlängeneinheit $\hat{=}$ 1 mm)

Alle Ecken der Kontur sind durch Kreisbogen mit dem Radius r = 20 abzurunden. Um wieviel % verringert sich dadurch der Gesamtumfang der umschlossenen Fläche?

Oberstufe (15. Preisaufgabe)

In einem rechtwinkligen x-y-Koordinatensystem wird ein Flächenstück von den Kurven

$y = 0{,}1 \cdot e^x$; $x = 0$, $x = 3$ und $y = 0$

vollständig begrenzt.

Welche Parallele zur y-Achse halbiert dieses Flächenstück?

Kontrollmarke ▶

Das Betatron — leicht verständlich

Von Dipl.-Phys. GERHARD GESKE

Ende November 1961 konnte im Technisch-Physikalischen Institut (Direktor: Professor Dr. A. Eckardt) der Friedrich-Schiller-Universität Jena ein Betatron in Betrieb gesetzt werden. Aus diesem Grund wird es unsere Leser interessieren, nähere Einzelheiten über Arbeitsweise und Anwendungsgebiete dieses Beschleunigers für Elektronen zu erfahren.

Die Redaktion

Das Betatron, auch Elektronenschleuder oder Strahlentransformator genannt, ist seiner Idee nach der älteste Kreisbeschleuniger und kann neben dem Zyklotron als Vorläufer für die gewaltigen Beschleunigungsmaschinen der Kernphysik angesehen werden, zu denen z. B. das Synchrophasotron des Vereinigten Instituts für Kernforschung in Dubna gehört. Bereits 1922 schlug der norwegische Ingenieur Wideröe vor, das Transformatorprinzip zur Beschleunigung von Elektronen auf hohe Energien auszunutzen, indem man die Sekundärwicklung eines Transformators durch eine evakuierte (luftleere) Ringröhre ersetzt und Elektronen darin sehr oft umlaufen läßt. Damit die Elektronen auf einer Kreisbahn bleiben, müssen sie durch ein zusätzliches Magnetfeld geführt werden. Wideröe konnte eine nach ihm benannte Bedingung aufstellen, die zwischen dem beschleunigenden Kernfeld und dem Führungsfeld bestehen muß, damit die Elektronen trotz zunehmender Energie auf einer Kreisbahn bleiben.

Jedoch erst 1935 gelang es Steenbeck als erstem, wenige Elektronen nach diesem Prinzip auf etwa 1,8 MeV* zu beschleunigen, nachdem er eine für die Stabilität der Elektronenbahn wesentliche Bedingung gefunden hatte. In den folgenden Jahren wurden nach Überwindung vieler Anfangsschwierigkeiten immer leistungsfähigere Betatrons gebaut. Das größte Gerät dieser Art wurde 1952 von Kerst in den USA mit 340 MeV Endenergie in Betrieb genommen. Bei noch höheren Energien versagt jedoch das Betatron-Prinzip wegen der sog. Strahlungsdämpfung der Elektronen. Dann findet das Synchrotronprinzip Anwendung, bei dem die Beschleunigung der Elektronen durch Hochfrequenzspannungen erfolgt.

*) MeV = 1 Million Elektronenvolt = Energie, die ein Teilchen mit der Ladung eines Elektrons erhält, wenn es eine Spannung von 1 Million Volt durchläuft.

Arbeitsprinzip des Betatrons

Ein sich zeitlich ändernder magnetischer Fluß ist mit einer elektrischen Spannung verknüpft, die ihn ringförmig umschließt. Ändert sich der Fluß periodisch mit der Zeit, indem man ihn durch eine elektrische Wechselspannung erzeugt (*Abb. 1*), dann hat die elektrische Ringspannung den gleichen zeitlichen Verlauf wie der sie erzeugende magnetische Fluß. Ihre Größe U_0 ist der Größe des Flusses I_0 und dessen Frequenz f (Anzahl der Perioden pro Sekunde) proportional:

$$U_0 \sim I_0 \cdot f \text{ (Induktionsgesetz)} \qquad (1)$$

Legt man n Drahtwindungen um den Fluß, dann erhält man die n-fache Ringspannung.

$$U_n = n \cdot U_0 \qquad (2)$$

Diese Tatsache wird beim Transformator ausgenutzt, um aus einer kleinen Wechselspannung eine große Wechselspannung zu erzeugen oder umgekehrt. Aus Isolationsgründen ist es jedoch nicht möglich, Spannungen von mehr als 1 Million Volt auf diese Weise herzustellen. Um nun z. B. Elektronen auf höhere Energien als 1 MeV zu beschleunigen, muß man andere Wege beschreiten. Eine dieser Möglichkeiten stellt das Betatronprinzip dar.

Dieses Prinzip nutzt die Tatsache aus, daß die Ringspannung um einen magnetischen Wechselfluß auch ohne eine Drahtwindung existiert. Läuft also ein Elektron mit der Ladung e einmal um den magnetischen Fluß herum, dann gewinnt es die Energie

$$E = e \cdot U \text{ (eV)} \qquad (3)$$

läuft es n-mal herum, dann erhält es entsprechend die Energie

$$E_n = n \cdot e \cdot U \text{ (eV)} \qquad (4)$$

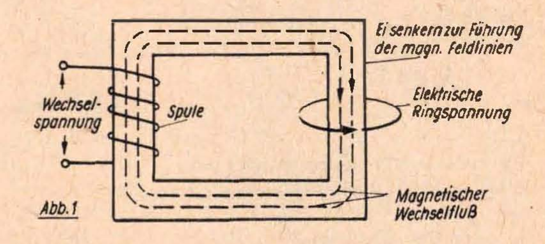


Abb. 1 Prinzip der Erzeugung einer elektrischen Ringspannung.

Die Endenergie hängt also offenbar davon ab, wie oft ein Elektron die Ringspannung durchläuft.

Ein sich selbst überlassenes Elektron bewegt sich nun nicht auf einem Kreis, sonderen läuft geradlinig. Die Kreisbewegung erzwingt man durch ein weiteres magnetisches Feld, das sogenannte Führungsfeld. Bewegt sich nämlich ein Elektron mit der Geschwindigkeit v in einem Magnetfeld B, dessen Feldlinien senkrecht zur Geschwindigkeit gerichtet sind, so wirkt auf das Elektron eine Kraft K_L, die senkrecht zu B und v gerichtet ist. K_L ist als Lorentz-Kraft bekannt. Sie muß so groß sein, daß sie gerade die auf Grund der Kreisbewegung auftretende Fliehkraft K_F aufhebt. Dann bewegt sich das Elektron auf einer Kreisbahn. *(Abb. 2).*

Da die Fliehkraft mit zunehmender Elektroenergie wächst, muß auch die Lorentz-Kraft entsprechend größer werden, damit die Kreisbahn erhalten bleibt. Dies wird dadurch gewährleistet, daß das Führungsfeld ebenso wie das beschleunigende Kernfeld zeitlich anwächst. Die notwendige Beziehung zwischen beiden Magnetfeldern fand Wideröe. Sie besagt, daß die mittlere magnetische Feldstärke innerhalb der Elektronenbahn doppelt so groß sein muß wie die Feldstärke am Ort der Elektronenbahn,

$$\overline{B} = 2 \cdot B_S \quad (5)$$

Soll ein Elektron zur Erreichung einer großen Endenergie sehr oft auf dem sogenannten „Sollkreis" umlaufen, dann muß diese Bahn gegenüber Störungen stabil sein. Ein Elektron, das von dieser Bahn etwa durch Zusammenstoß mit einem Restgasmolekül in der Ringröhre abweicht, muß wieder auf die Sollbahn zurückgeführt werden. Dies wird erreicht, wenn die magnetische Feldstärke mit wachsendem Abstand r vom Bahnmittelpunkt abnimmt, und zwar etwas schwächer als umgekehrt proportional zu r. Dann treten bei Abweichungen eines Elektrons vom Sollkreis rücktreibende Kräfte in Form der bereits angeführten Lorentz-Kräfte auf. Diese zweite wesentliche Bedingung für das Funktionieren eines Betatrons wurde von Steenbeck gefunden.

Auf Grund der Wiederöe- und der Steenbeckbedingung muß das Magnetfeld eines Betatrons einen räumlichen Verlauf haben, wie es *Abb. 3a* zeigt. Die daraus resultierende Magnetkonstruktion eines Betatrons ist schematisch in *Abb. 3b* dargestellt.

Wir wollen uns jetzt an Hand eines Beispiels die Beschleunigung eines Elektrons im Betatron betrachten. Das Betatron werde mit Netzfrequenz (50 Hertz) erregt, wie es meistens der Fall ist, und sei für eine Endenergie E_0 von 30 MeV ausgelegt.

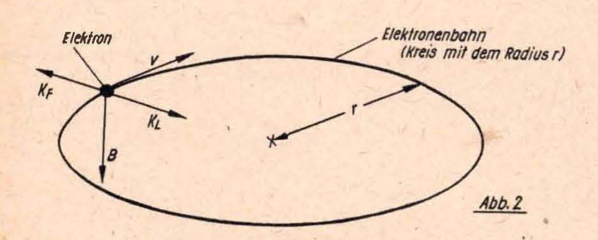
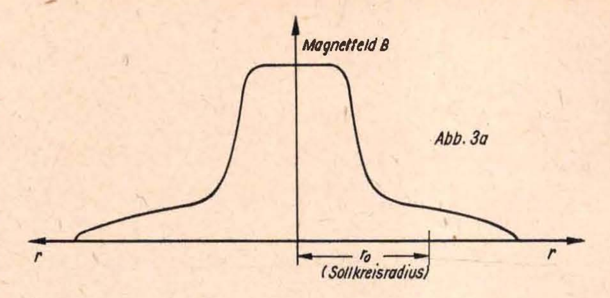


Abb. 2 Erzeugung einer kreisförmigen Elektronenbahn durch ein Magnetfeld.



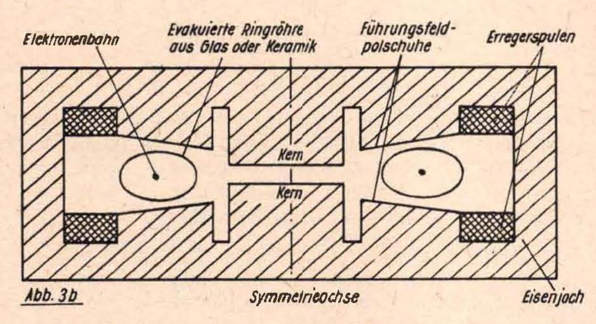


Abb. 3a Räumlicher Verlauf des Magnetfeldes für ein Betatron.
Abb. 3b Querschnitt durch ein Betatron (schematisch).

Die Elektronen werden tangential in die Ringröhre eingeschossen, wenn das Magnetfeld noch sehr schwach ist *(Punkt a in Abb. 4)*. Der Einschußzeitpunkt hängt von der Einschußspannung ab, die meist einige 10 000 Volt beträgt, und muß auf etwa 1 μs (= $1/1000000$ Sekunde) genau erfolgen. Werden die Elektronen zu früh eingeschossen, dann ist das Magnetfeld noch zu schwach, um die Elektronen auf dem Sollkreis zu halten, so daß sie gegen die Außenwand der Ringröhre laufen. Im umgekehrten Fall laufen sie entsprechend gegen die Innenwand der Röhre.

Die zum richtigen Zeitpunkt eingeführten Elektronen gewinnen bei jedem Umlauf gemäß Gl. (3) Energie, die in unserem Fall im Mittel etwa 30 eV beträgt. Wegen der geringen Masse der Elektronen erreichen sie sehr bald praktisch die Lichtgeschwindigkeit c ($c = 3 \cdot 10^{10}$ cm/s). Sie können demzufolge in der kurzen Zeit von $1/200$ s, in der das Magnetfeld von o

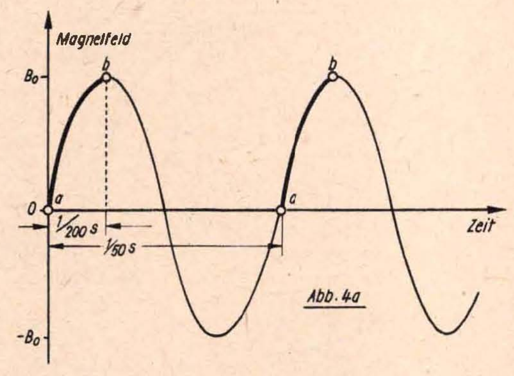


Abb. 4a Beschleunigungsphasen eines Betatrons (50 Hz).

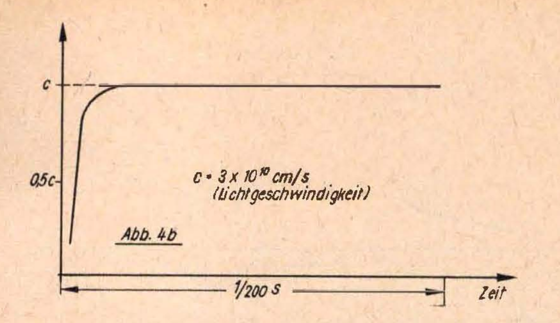


Abb. 4b Elektronengeschwindigkeit im Betatron in Abhängigkeit von der Beschleunigungszeit.

bis zu seinem größten Wert B_0 anwächst, sehr oft die Ringspannung durchlaufen *(Abb. 4b)*. Die Zahl der Umläufe beträgt etwa 1 Million. Dabei wird ein Weg von insgesamt 1500 km zurückgelegt! Die erreichte Energie im Punkt b ist dann nach Gl. (4)

$$E_0 = n \cdot e \cdot U = 1\,000\,000 \cdot e \cdot 30 = 30 \text{ MeV}$$

In diesem Zeitpunkt werden die Elektronen aus der Ringröhre herausgeführt oder gegen ein in der Ringröhre eingebautes Prallblech (die sog. Antikatode) aus Platin oder Wolfram gelenkt. Dabei entsteht sehr durchdringende Röntgenstrahlung, die tangential aus der Ringröhre austritt *(Abb. 5)*. Nach $^3/_{200}$ s können erneut Elektronen eingeschossen werden usw. *(Abb. 4a)*. Es wird also jeweils nur eine Viertelperiode des Magnetfeldes zur Beschleunigung ausgenutzt.

Anwendungsmöglichkeiten des Betatrons

Das Betatron als Quelle energiereicher Röntgenstrahlung wird sowohl für wissenschaftliche wie auch für technische Zwecke eingesetzt. Die harte Röntgenstrahlung ist z B. in der Lage, Atomkerne umzuwandeln. Dies geschieht in der Weise, daß ein Kernteilchen (Neutron oder Proton) aus dem Kern herausgeschlagen wird. Man bezeichnet diese Erscheinung als Kernfotoeffekt. Bei genügend hoher Energie der Strahlung ist dieser Effekt an fast allen Atomkeren zu beobachten, so daß das Betatron in der Kernphysik Anwendung findet.

In der Medizin wird das Betatron zur Behandlung von tiefliegenden Krebsgeschwulsten eingesetzt. Es ist für diesen Zweck besonders geeignet, weil energiereiche Röntgenstrahlung die Eigenschaft hat, ihre größte biologische Wirkung erst in einer gewissen Tiefe des Gewebes auszuüben. Dadurch wird das gesunde Gewebe vor und hinter der Geschwulst weitgehend geschont. Diesen Effekt kann man durch die sogenannte Pendelbestrahlung noch verbessern.

Wegen ihrer durchdringenden Wirkung wird die vom Betatron erzeugte Strahlung schließlich noch für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung benutzt. Während die „Durchleuchtung" mit der Gamma-Strahlung von radioaktiven Präparaten (z. B. Kobalt 60) aus wirtschaftlichen Gründen auf etwa 10 cm Stahl beschränkt ist, kann man mit einem Betatron von 15 bis 30 MeV Endenergie Stahldicken bis zu 40 cm durchstrahlen. Das Schema dieser Werkstoffprüfung zeigt *Abb. 5*. Die Strahlung schwärzt einen hinter das Werkstück gestellten Film. Ist im Werkstück ein Fehler vorhanden, z. B. ein Hohlraum, so wird an dieser Stelle der Film stärker geschwärzt und der Fehler damit erkennbar. Durch die rechtzeitige Feststellung von Fehlstellen in großen Guß- oder Walzstücken kann die Ausschußquote von teuren Werkstücken stark vermindert werden.

In vielen Ländern der Erde, z. B. der UdSSR, der ČSSR, Westdeutschland u. a., werden Betatrone bereits industriell für die genannten Zwecke hergestellt. Ein Betatron mit 15 MeV Endenergie aus der ČSSR für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung befindet sich im VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" in Magdeburg, ein Siemens-Betatron für medizinische Zwecke in der Charité in Berlin. Das Jenaer Betatron wurde dagegen mit Hilfe verschiedener Betriebe der DDR im Technisch-Physikalischen Institut konstruiert und aufgebaut und soll für kernphysikalische Zwecke eingesetzt werden.

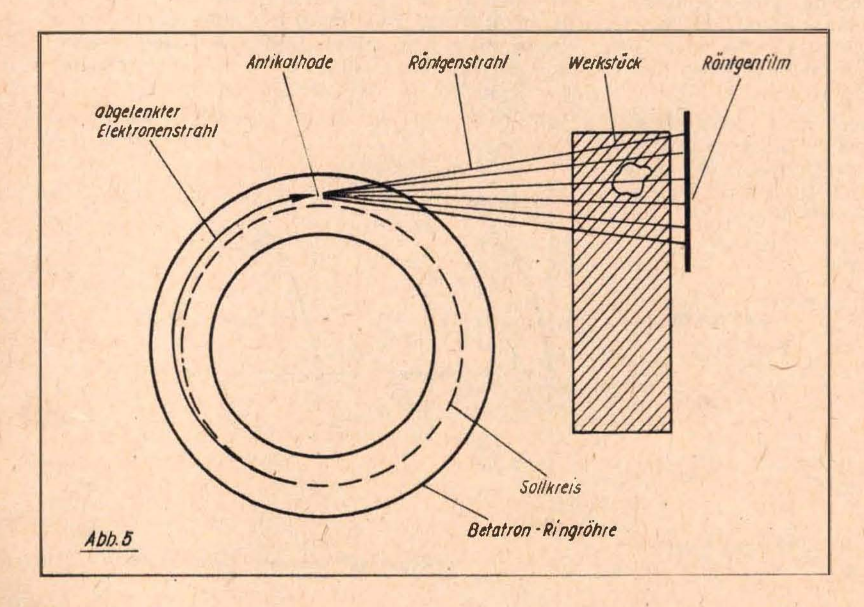


Abb. 5 Schematische Darstellung der Erzeugung der Röntgenstrahlung im Betatron und der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.

Tatsachen

Heft 1 Geschwader der Gangster
Von Harry Thürk
Heft 2 Projekt Manhattan
Von Pete Weill
Heft 3 Die Schlacht am Waterberg
Von Günter Hesse
jeweils 64 Seiten, 0,50 DM
Deutscher Militärverlag, Berlin

Daß Geschichte durchaus nicht langweilig zu sein braucht, beweisen die bis jetzt vorliegenden Hefte der neuen Reihe „Tatsachen" des Deutschen Militärverlages. Spannend geschrieben, vermitteln die Autoren interessante Details, über die vielfach noch der Schleier des Unbekannten lag.
Über die Hintergründe der amerikanischen Einmischung in China berichtet Harry Thürk, schildert, wie sich die US-Luftwaffe unter Bruch des Völkerrechts in die inneren Angelegenheiten Chinas einmischte und aktiv am Kampf gegen die chinesische Volksbefreiungsarmee teilnahm, selbstverständlich unter dem Deckmantel einer Zivil-Luftfahrt-Gesellschaft.

Das Verbrechen von Hiroshima prangert Pete Weill an. „Projekt Manhattan", unter diesem Tarnnamen versteckte sich der Mißbrauch einer der größten Taten menschlichen Geistes, der Mißbrauch der Formel $E = mc^2$. Angefangen von der geheimen Ausbildung auf dem Flugplatz Wendover bis zum tragischen Ende des US-Luftwaffenmajors Claude Eatherly erfährt der Leser die Geschichte der ersten Atombombe.
Gleichfalls außerordentlich spannend entlarvt Günter Hesse das Wüten der kaiserlichen deutschen Soldateska beim Niederwerfen des Hereroaufstandes in Südwestafrika um die Jahrhundertwende. Dieser Tatsachenbericht ist besonders interessant im Zusammenhang mit den heutigen Ereignissen im Kongo und dem Kampf der afrikanischen Völker um ihre Selbständigkeit. ru.

Die Killer lauern

Von Julius Mader
224 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, 4,80 DM
Deutscher Militärverlag, Berlin

Ein erschütternder Dokumentarbericht über die Ausbildung und den Einsatz militärischer Diversions- und Sabotageeinheiten in den USA und in Westdeutschland. Meisterhaft enthüllt Julius Mader die Verbrecherausbildung auf den Mordakademien der NATO und beweist, daß der amerikanische Geheimdienst nicht nur mit Hitlers Vertrauten arbeitet, sondern auch viele Methoden des faschistischen Geheimdienstes übernommen und vervollkommnet hat.
Wie an einem roten Faden kann man die Entwicklung von Skorzenys SS-Mordbuben über die berüchtigte Division „Brandenburg" bis zur heutigen Rangertruppe der NATO verfolgen. Grausam und brutal ist die Ausbildung dieser Mordspezialisten, denn ein perfekter Killer darf keine Hemmungen haben; alles Menschliche muß ihm fremd sein. Sicherheitsvorschriften sind bei dieser Ausbildung unbekannt, schwere Unfälle gehören zum Tagesgeschehen. Dementsprechend sind auch die Strafen, mit denen Ranger selbst bei kleinsten Vergehen bestraft werden. Sie sollen dazu beitragen, die Betroffenen noch weiter abzuhärten.
Aber, so beweist der Verfasser weiterhin, das Rad der Geschichte können auch keine perfekten Mörder aufhalten, und er zeigt recht drastisch an einigen Beispielen, wo der Weg von solchem Gelichter in unserer Republik endet. K-R

Bauelemente der elektrischen Steuerungstechnik

Von Heinz Gottschalk
76 Seiten mit 56 Abbildungen, 4,80 DM
VEB Verlag Technik, Berlin

Diese Broschüre gehört zur Reihe „Automatisierungstechnik" des VEB Verlag Technik. In ihr werden elektrische Bauelemente beschrieben, aus denen sich Steuerungen aufbauen. Sie ist sowohl für den Praktiker als auch den Studierenden und interessierten Oberschüler gedacht, was in der einfachen Darstellung zum Ausdruck kommt. Der Verfasser verstand es sogar, auf mathematische Abhandlungen zu verzichten, ohne dabei die fachgerechte Darstellung in ihrem Wert zu mindern.
Die sehr übersichtlich gegliederte Arbeit besteht aus fünf Abschnitten: Begriffserläuterung der Bauelemente; Grundanforderungen; Die Bauelemente; Schaltungstechnik und Anwendungsbeispiele; Künftige Entwicklung. Ein Literaturverzeichnis informiert den Leser über die wichtigsten Titel auf diesem Gebiet. Es werden im wesentlichen nur Bauelemente beschrieben, die aus volkseigenen Betrieben unserer Republik stammen. Natürlich wurden bei der Auswahl neuere Bauelemente bevorzugt. Im 5. Abschnitt werden Entwicklungen vorgestellt, die allerdings erst in den kommenden Jahren zum Tragen kommen werden. Ausgezeichnete Fotos und übersichtliche Zeichnungen und Skizzen erläutern anschaulich den Text. rp.

. . . ich verbinde

Ein Buch vom Fernsprecher
Von Heinz Sternberg
144 Seiten mit vielen Fotos und Zeichnungen, 6,30 DM
Urania-Verlag, Leipzig / Jena / Berlin

Können Sie sich einen heutigen Betrieb ohne Telefon vorstellen? Nein! Ich auch nicht. Wie funktioniert aber dieser kleine Kasten, an dessen Nummernscheibe man nur zu drehen braucht, um den gewünschten Gesprächspartner zu bekommen? Sie wissen es nicht? Dabei gehört es doch eigentlich zur Allgemeinbildung, etwas mehr über unseren Fernsprecher zu wissen.
Das vorliegende Buch will uns helfen, diese Wissenslücke zu schließen. In populärer Form erzählt Heinz Sternberg über die historischen Entwicklungsetappen des Fernsprechwesens. Schicksale



bedeutender, heute oft vergessener Erfinder werden beschrieben, ihre Erfindungen technisch erläutert. Wir lernen Reis, Bell und Edison kennen und erleben das Wachsen des Telefons von den ersten bescheidenen, damals verlachten Anfängen bis zum heutigen modernen Fernsprechamt.
Superlative soll man nicht so oft gebrauchen, aber in diesem Fall geht es nicht ohne sie. Das Buch ist hervorragend geschrieben, lebhaft und anschaulich in der Sprache, vorzüglich bebildert und methodisch gekonnt aufgebaut, man kann hier direkt lesend lernen. Wir können es allen unseren Lesern nur wärmstens empfehlen. ru.

Wie unsere Textilien entstehen

Von Ing. Herbert Schwerdtner
292 Seiten mit 235 Abbildungen, 6,80 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Populäre Darstellung, fachlich einwandfreie Formulierung und Anreiz zum Mitdenken sind die Vorzüge dieses ausgezeichneten polytechnischen Buches.
Ausgehend von der Vielfalt der Stoffe und der Zweckmäßigkeit der Bekleidung werden zunächst die Grundstoffe unserer Textilien vorgestellt. Baumwolle, Pflanzenbast, Seidenraupe, Schafwolle und Fäden aus der Retorte des Chemikers sind die Themen der nächsten Kapitel, wobei wir dem Verfasser gern bescheinigen, daß es ihm gelungen ist, gerade diesen trockenen Stoff sehr anschaulich und unterhaltend darzubieten.
Weitere Kapitel befassen sich mit der Verarbeitung, es werden Spinnverfahren, der Beruf der Leineweber und Wissenswertes von der Wirkerei und Strickerei vorgestellt. Kniffe und Tricks bei der Veredlung, das fleckenlose, schöne Weiß Färben und Stoffdruck, neue Wege der Textilveredlung und die strenge Prüfung des fertigen Produkts sind Themen, über die bei Laien wenig bekannt ist. Es lohnt sich aber, einiges darüber zu wissen.
Jugendliche, die einen Beruf ergreifen möchten, der irgendwie mit Textilien in Verbindung steht, besonders aber Textilverkäuferinnen, sollten dieses Buch lesen. rp.

Ihre Frage – unsere Antwort

Von plus nach minus

„In verschiedenen Lehrbüchern der Elektrotechnik wird erklärt, daß der Strom in elektrischen Leitern durch eine Bewegung der Elektronen im Leiter entstünde. Dabei wird die Sache so dargestellt, als bewegen sich die einzelnen Elektronen von der Plusseite durch den Leiter hindurch zur Minusseite, wie einzelne Rennwagen auf einem Rundkurs. Ich meine dagegen, daß der Strom eher durch ein gegenseitiges, fortlaufendes Anstoßen der einzelnen Elektronen im Leiter zu erklären ist, wobei die Elektronen jeweils ihren Platz behalten und nur jeweils einen Bewegungsimpuls übertragen. Wie ist es nun richtig?" fragte unser Leser Franz Giskes, Bansin.

Drücken wir Wasser durch ein waagerechtes Rohr, so kommt der Strom dadurch zustande, daß Wassermoleküle gegen davor befindliche Moleküle stoßen. Die Moleküle schieben sich gegenseitig, stoßen sich vorwärts. Beim elektrischen Strom trifft dieser Vergleich jedoch nicht zu.

Voraussetzung für das Entstehen eines elektrischen Stromes ist das Vorhandensein beweglicher elektrischer Ladungsträger (z. B. Elektronen in Metallen) und ein elektrisches Feld (wie es eine Stromquelle zwischen Plus- und Minuspol erzeugt). Dieses Feld übt auf jede elektrische Ladung eine Kraft aus, auch auf eine einzelne Ladung, wodurch die Bewegung entsteht. Es bedarf also nicht mehr des gegenseitigen Stoßens.

Kehren wir zu unserem Vergleich mit dem Wasserstrom zurück, dann kann der elektrische Strom verglichen werden mit dem abfließenden Wasser in einem schrägen Rohr. In diesem Fall entsteht die Strömung durch das Schwerefeld der Erde. Das Schwerefeld der Erde wirkt gleichzeitig auf alle Wasserpartikel. Auch ein einzelner Tropfen bewegt sich im Rohr abwärts.

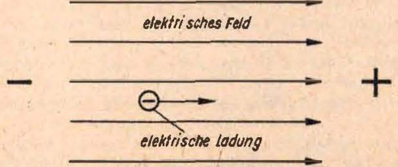
Erst bei sehr großer Ladungsträgerkonzentration beeinflussen sich auch die Ladungsträger in ihrer Bewegung gegenseitig. Außerdem stoßen sich die in Bewegung gesetzten Ladungsträger mit dem Kristallgitter des Metalls.

Um den Unterschied zwischen der sehr schnellen Ausbreitung des elektrischen Feldes (mit Lichtgeschwindigkeit) und der verhältnismäßig langsamen Bewegung der Ladungsträger in Metallen zu veranschaulichen, wird in manchen Lehrbüchern der Elekrotechnik folgender Vergleich mit der Wasserströmung gemacht. Man vergleicht das Feld mit dem Druck, der sich ebenfalls sehr rasch (mit Schallgeschwindigkeit) in der Flüssigkeit ausbreitet und die Kraft auf die Wasser-Stromträger ausübt.

Die Wassermoleküle in der Wasserleitung bewegen sich demgegenüber verhältnismäßig langsam. Dieser anschauliche Vergleich ist jedoch nur bedingt zulässig, weil sich das elektrische Feld auch im leeren Raum ausbreitet. Es ist also nicht an das Vorhandensein elektrischer Ladungen gebunden, währenddem sich Druck nur im Bereich stofflicher Materie ausbreiten kann.

Übrigens geht vom Plus- zum Minuspol die sogenannte „technische Stromrichtung". Die tatsächliche Bewegung der Elektronen in Metallen, die „physikalische Stromrichtung", ist entgegengesetzt.

Dipl.-Phys. H. Radelt



Ein elektrisches Feld beschleunigt eine elektrische Ladung ähnlich, wie das Schwerefeld eine Masse beschleunigt (z. B. beim Fallen).

Chemische Kampfstoffe

„Wie heißen die Kampfstoffe, die während des ersten und zweiten Weltkrieges verwendet wurden, und wie ist ihre chemische Zusammensetzung?" fragte unser Leser Jürgen Pötzsch aus Karl-Marx-Stadt.

Kampfstoffe sind flüssige oder gasförmige Gifte, die in Granaten oder Bomben im Krieg eingesetzt werden. Sie bilden beim Detonieren der Geschosse beständige giftige Gase oder Nebel, die schwerer als Luft sind. In beiden Weltkriegen wurden große Mengen dieser Stoffe produziert, eingesetzt wurden sie jedoch nur im ersten. Die 1917—18 verschossenen Granaten waren durch blaue, gelbe oder grüne Kreuze gekennzeichnet. Daher stammen die Bezeichnungen „Blaukreuz-, Gelbkreuz- usw. Kampfstoffe". Die Blaukreuz-Kampfstoffe, z. B. das Diphenylarsinchlorid:

$$(C_6H_5)_2As-Cl$$

waren noch verhältnismäßig wenig giftig. Sie übten aber, durch die einfachen Gasmasken eindringend, eine so starke Reizwirkung auf Nasen- und Rachenschleimhäute und einen unerträglichen Brechreiz aus, daß die Soldaten ihre Gasmasken abrissen und dadurch die gleichzeitig verschossenen Grünkreuz-Kampfstoffe, z. B. das sehr giftige Phosgen $COCl_2$, einatmen mußten.

Ein schweres Zellgift war das Dichlordiäthyl-Sulfid (Gelbkreuz-Kampfstoff) $Cl-CH_2-CH_2-S-CH_2-CH_2-Cl$, das durch Kleider und Leder eindringt und die Zellen der Haut zum Absterben bringt.

Im zweiten Weltkrieg wurden hauptsächlich Nervengifte für die chemische Kriegführung produziert, so unter dem Decknamen „Sarin" der Isopropylester der Methylfluorphosphorsäure:

$$O=P(CH_3)(F)-O-CH(CH_3)_2$$

$$O{=}P(CN)(N(CH_3)_2)(OC_2H_5)$$

und das „Tabun“

Das Einatmen dieser Stoffe führt zur Inaktivierung des lebenswichtigen Ferments Cholinesterase. Dieses hat die Funktion, das bei der Übertragung eines Impulses in den motorischen Nerven (die die willkürliche Muskelbewegung auslösen) gebildete Acetylcholin wieder zu spalten. Die Blockierung dieses Ferments führt zur lebensgefährlichen Anhäufung von Acetylcholin im Körper, so daß neue Impulse auf die Muskeln nicht mehr übertragen werden können.

„Tabun“ kann bei 7 mg/m³ Luft nach anfänglichen Atembeschwerden zu Krämpfen und schließlich zum Tode führen. *Dipl.-Chem. G. Scherowsky*

Evariste Galois (1811—1832)

„Neulich las ich etwas über den französischen Mathematiker Galois. Kannst Du mir aus seinem Leben und über seine wissenschaftlichen Leistungen berichten?“ fragte unsere Leserin Eveline Krüger aus Neustrelitz.

Evariste Galois wurde 1811 geboren und bestand 1823 die Aufnahmeprüfung zum College Louis-le Grand, einer Lehranstalt, die sich die Aufgabe stellte, treue Untertanen des Königs heranzubilden. Aber Evariste wollte die Freiheit des eigenen Geistes nicht in Fesseln legen lassen. Er wahrte die revolutionären Traditionen des französischen Volkes und wurde zum glühenden Republikaner.

Bereits in jungen Jahren begann er eigene mathematische Probleme zu formulieren und beschäftigte sich mit einer der wichtigsten Fragen der Mathematik, mit der Auflösbarkeit von Gleichungen höheren Grades.

Noch als Schüler von Louis-le Grand trat Galois mit seiner ersten wissenschaftlichen Arbeit in den Annalen der Mathematik hervor; ein weiteres Manuskript schickte er an die Academie française. Während die erste Arbeit mit Schweigen übergangen wurde, ging die zweite bei Cauchy in der Academie verloren.

1830 wurde Galois in die Vorbereitungsschule aufgenommen. Während dieser Zeit entstanden weitere Abhandlungen von ihm; während dieser Zeit wurde er aber auch mehr und mehr zum glühenden Verfechter des republikanischen Gedankens. Er hatte erkannt, daß auch die Mathematik nur in freier Luft atmen und sich entwickeln kann.

Als Galois wegen einer Liebesintrige für den 30. Mai 1832 zum Duell gefordert wurde, schien er seinen Tod zu ahnen. So legte er am Vorabend des Duells seine Gedanken in einem Brief nieder. Er arbeitete weit bis in die Nacht hinein, teilweise die Probleme nur andeutend.

Eine ausführliche Beschreibung und Würdigung seines Lebens befindet sich in dem Buch von Leopold Infeld „Wen die Götter lieben“.

Mathematische Verdienste: Seine Arbeiten lagen auf dem Gebiete der Funktionentheorie, insbesondere

ZUR *Feder* GEGRIFFEN

So stelle ich mir den „Trabant T 6“ vor, der von Ihnen, liebe „Jugend und Technik“, in das Jahresinhaltsverzeichnis 1961 unter „Fahrzeugbau“ aufgenommen wurde.

K. Hübner, Hellendorf b. Pirna



Ich schließe mich der Meinung vieler Leser an: Warum nicht auch Chemie- und Physik-Olympiaden? Die Chemie kommt überhaupt etwas zu kurz. Ihr Niveau bleibt zu niedrig. **O. Barbe, Brandenburg**

Für das IV. Quartal 1962 ist eine Internationale Wissenschaft- und Technik-Olympiade vorgesehen. Diese Olympiade wird auch die Gebiete der Chemie und Physik berücksichtigen. Nähere Einzelheiten werden noch rechtzeitig in unseren Heften veröffentlicht. Die Redaktion

Vor acht Tagen kaufte ich mir an einem Kiosk in Radebeul 1 das Märzheft von „Jugend und Technik“. Als ich zu Hause dieses Journal durchsah, fehlte die Kleine Typensammlung (A–E). Ist diese Typensammlung in Wegfall gekommen? **E. Hösel, Radebeul**

Bereits seit Januar 1961 liegt nur in jedem zweiten Heft die doppelte Anzahl von Typenblättern bei. Diese Maßnahme erfolgte aus drucktechnischen Gründen.

Die Redaktion

Mir ist bekannt, daß der Fahrzeugbau in Europa andere Probleme und Aufgabenstellungen hat als der Amerikas. Schließlich sind nicht nur die Verkehrsverhältnisse (Straßen, Bebauung, Entfernungen), sondern auch die Wünsche der Verbraucher ganz andere. Ich begrüße es deshalb, daß „Jugend und Technik“ in sachlicher Form über europäische Kraftfahrzeuge berichtet. Vielleicht könnte aber ab und zu doch einmal ein „Ami“ vorgestellt werden, um zu erfahren, wie dort die Entwicklung ist. **L. Schmitz, Berlin**



Bitte sehr! Hier ist ein „Ami“. Es ist das Modell 1962 des „Chrysler 300“. Seine Daten sind: 6281 cm³ V-8-Viertaktmotor von 275 PS, Verdichtung 10,0:1, automatisches Getriebe, Radstand 3,10 m, Länge 5,45 m, Gesamtmasse 1830 kg. Die Redaktion

bei den elliptischen Fuhktionen. Die hauptsächlichsten Verdienste errang er aber auf dem Gebiet der Gruppentheorie (die Gruppentheorie ist ein Teilgebiet der Algebra).

Galois kann als der eigentliche Begründer der gruppentheoretischen Behandlung der algebraischen Gleichungen angesehen werden. Ihm zu Ehren wurde deshalb die gesamte Theorie als „Galoissche Theorie" bezeichnet; auch die Worte „Galoissche Gruppe", „Galoissches Feld", „Galoisscher Erweiterungskörper" und „Galoissche Resolvente" sind heute für jeden Mathematiker zum festen Begriff und für die Mathematik zum fundamentalen Bestandteil geworden. *Dipl.-Math. Claus Goedecke*

Das müssen Sie wissen!

Schweißen

Das Schweißen ist eine besondere Form der Anwendung der Elektrowärme und kann überall dort benutzt werden, wo es darauf ankommt, metallische Teile metallurgisch miteinander zu verbinden. Die Vielfältigkeit des Anwendungsgebietes ließ neben den allgemeinen Lichtbogenschweißgeräten Einrichtungen entstehen, die den verschiedenen Zwecken angepaßt sind. Grundsätzlich lassen sich zwei Schweißverfahren nach der Art der Wärmeerzeugung beim Schweißvorgang unterscheiden:

1. Das Lichtbogenschweißen; hier wird die Schweißstelle durch einen elektrischen Lichtbogen bis zum schmelzflüssigen Zustand erhitzt.

2. Die Widerstandsschweißung, bei der durch den Übergang des Schweißstromes die Schweißstelle so weit erhitzt wird, daß die Vereinigung der miteinander zu verbindenden Teile durch Druckeinwirkung erfolgen kann.

In den Schweißstellen sollen bei beiden Verfahren dieselben Eigenschaften vorhanden sein, die in den übrigen Teilen der jeweiligen Werkstücke zu finden sind.

Größte Verbreitung beim Lichtbogenschweißen fand die Draht-Lichtbogenschweißung, wo der Lichtbogen zwischen dem Werkstück und einer Drahtelektrode brennt. Dabei wird der Draht in die Schweißstelle niedergeschmolzen. Vielfach ist dieser Draht mit einer Ummantelung versehen, die neben einer guten Ionisierung der Lichtbogenstrecke für den Schutz vor der oxydierenden Wirkung des Luftsauerstoffes und der versprödenden Beeinflussung durch den Luftstickstoff sorgt. Der Draht kann Legierungsbestandteile enthalten, durch die die Festigkeits- und Schweißeigenschaften bestimmt werden können.

Neben dem manuellen Schweißen hat sich weitgehend das maschinelle Schweißen durchgesetzt. Es wird in vielen Fällen in speziellen Einrichtungen zur Auftragsschweißung benutzt, besonders zur Aufarbeitung von Lokomotiv- und Wagenrädern, allgemein zum Auftragen eines Werkstoffes auf ein Werkstück Bei der maschinellen Schweißung von Nähten werden mit Erfolg Schutzgas- und Unterpulverschweißverfahren angewendet. Als Schutzgase verwendet man Wasserstoff beim Argonarc-Verfahren, Helium oder Argon beim Heliarc- bzw. Argonarc-Verfahren, die sich besonders zum Schweißen von Leichtmetallen eignen. Bei diesen Schutzgasverfahren werden Wolframelektroden verwendet, die zur Verhinderung des Zutritts von Luftsauerstoff und -stickstoff von dem jeweiligen Gas umgeben werden. Das Unterpulverschweißen ist den eben erwähnten Verfahren ähnlich, jedoch wird hier Schweißdraht laufend zugeführt. Das Schweißpulver besteht vor allem aus Kieselsäure, gebranntem Kalk und Magnesiumoxyd.

Von den Widerstandsschweißverfahren sind besonders das Abbrenn-Stumpfschweißen, Punkt- oder Rollennahtschweißen zu erwähnen. Im allgemeinen geschieht das elektrische Widerstandsschweißen maschinell. Beim Abbrenn-Stumpfschweißen werden die beiden maschinell leicht zusammengestoßenen Enden der zu verbindenden Teile infolge des für den Stromdurchgang an der Stoßstelle bestehenden hohen Übergangswiderstandes stark erwärmt. Die Enden der zu schweißenden Teile werden reversierend vorgewärmt, indem man sie kurzzeitig voneinander löst und wieder zusammenführt. Beim Öffnen reinigen sich die Stoßflächen durch das sprühende Heranschleudern bereits überhitzter Teilchen, wogegen das wiederholte Nähern die zum Schweißen gleichmäßige Wärmeverteilung bewirkt. Sobald die Enden der beiden Teile, in teigigen Zustand versetzt, sich ausreichend hoch erwärmt haben, werden sie anschließend nach dem unter dauerndem Sprühen einsetzenden Abbrennen schlagartig zusammengestaucht. Hierbei entsteht an der Stauchkante ein scharfkantiger oxydierender Stauchgrat, der mechanisch abgearbeitet werden muß.

Beim Punktschweißen werden die Punktelektroden auf die Fläche aufeinandergelegter Bleche gesetzt. Nach der Druckgabe entstehen durch den Schweißstrom die punktförmigen Verbindungsstellen. Sollen nahtförmige Verbindungen hergestellt werden, so benutzt man Elektrodenrollen. Unter stetig gemeinsamem Vorschieben der beiden Bleche durch die mechanisch angetriebenen Rollen ergibt sich mit den eng oder weniger eng aneinandergereihten Schweißpunkten die jeweils gewünschte Schweißung als Dichtnaht oder als Heftnaht.

Dem Punktschweißen ähnlich ist das Buckelschweißen. Ein glattes Blech wird auf ein Blech mit buckelartigen Erhebungen gelegt. Durch hohe Stromdichte tritt an den Erhebungen eine starke Erwärmung auf, die zur Verbindung der beiden Bleche an diesen Stellen führt. Da bei diesem Vorgang äußere Druckeinwirkung stattfindet, werden die Buckel in die Blechebene zurückgedrückt.

Eine Sonderstellung nimmt das Schweißen von Thermoplasten ein. Bei Anwendung des sogenannten Schmelzschweißens wird die Schweißstelle durch Anblasen mit Heißluft erwärmt, wobei der Werkstoff plastisch wird und zu schmelzen beginnt. Das Verschweißen erfolgt dann entweder mit oder ohne Zuführung gleichen Werkstoffes ohne oder durch leichte äußere Druckeinwirkung. *Thiemer*

So machen es die Besten

Die Theorie...

Einer der besten Klubs in Magdeburg ist der Klub Junger Techniker der Betriebsberufsschule „Walter Ulbricht" des VEB Meßgeräte- und Armaturenwerk „Karl Marx". Er konzentrierte sich 1961 in seiner Tätigkeit auf die Verbesserung der Produktion des Betriebes. Schwerpunkt im Arbeitsprogramm waren die Forschung, Probleme der Mechanisierung, der Rekonstruktion, technische Verbesserungen und die technische und politische Propaganda. Von den von Jugendlichen des Betriebs stammenden Verbesserungen des Jahres 1961 kamen nicht weniger als 80 Prozent aus dem Klub Junger Techniker.

Goldmedaille war der Lohn

Obwohl eine solche Zahl nur relativ betrachtet werden kann, drückt sie doch die großen Anstrengungen des Klubs aus, die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Rahmen der Möglichkeiten zu unterstützen. Für seine erfolgreiche Arbeit wurde der Klub auf der IV. MMM mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.
Aber auch im eigenen Betrieb und darüber hinaus in der VVB wird die Bedeutung des Klubs für die Verbesserung der Produktion richtig eingeschätzt. So nahm zum Beispiel der Klubleiter an einer Tagung aller Werkleiter der VVB teil und berichtete über die Bedeutung der Klubarbeit.

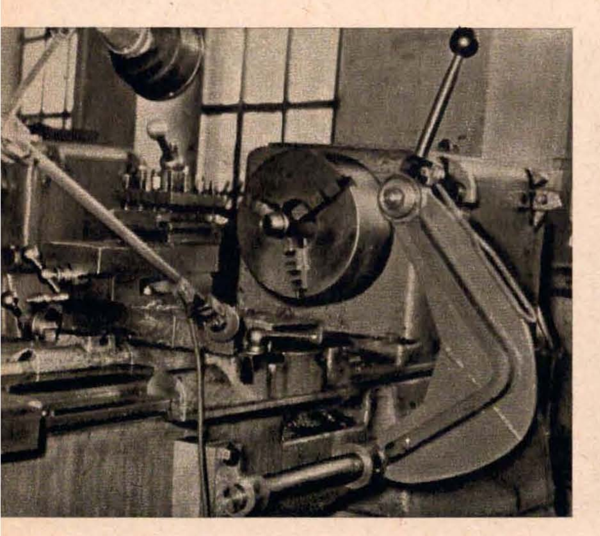
Groß sind auch die Erwartungen des Betriebes, die er in diesem Jahre an die Klubarbeit stellt. Erwartet man doch von ihm, daß seine Verbesserungen einen Nutzen von 65 000 DM bringen. Der Klub steht damit an zweiter Stelle von allen Produktionsabteilungen des Betriebes.
Mit den ihnen gestellten Aufgaben entsprechen die Klubmitglieder weitgehend den Forderungen, die die 9. Tagung des Zentralrats der FDJ stellt, denn sie konzentrieren sich auf die Entwicklung volkswirtschaftlich nützlicher Arbeiten. Das weiteren hat sich der Klub das Ziel gestellt, aus der bisherigen Enge der Betriebsberufsschule herauszutreten und junge Facharbeiter für die Mitarbeit zu gewinnen.
Betrachten wir kurz die Methoden, mit denen der Klub seine Aufgabenstellung verwirklichen will. Im Klub Junger Techniker und Neuerer des VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" spielte der Klubrat mit seiner besonderen Zusammensetzung die entscheidende Rolle für die Weiterentwicklung der Arbeit. (Jugend und Technik berichtete darüber im letzten Heft).

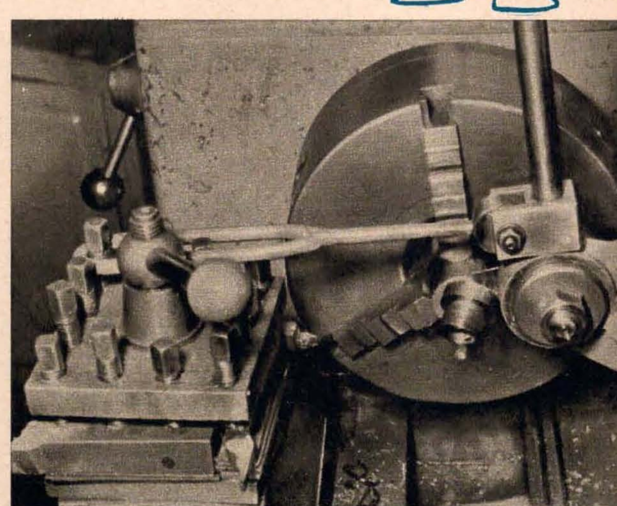
Vertrag über Förderung der Klubarbeit

Der Klub des VEB Meßgeräte- und Armaturenwerk „Karl Marx" sichert sich auf andere Art und Weise die Unterstützung entscheidender Stellen des Be-



Dieser von den jungen Technikern des Karl-Marx-Werkes konstruierte Zusatzabstechstahlhalter ermöglicht an der Drehmaschine einen zusätzlichen Arbeitsgang. Wir zeigen den Stahlhalter in der Ruhe – und in der Arbeitsstellung. Mehr über diese Neuerung erfahren unsere Leser im Artikel des Klubleiters Gerhardt Henze.





triebes. Neben verschiedenen Festlegungen im Jugendförderungsplan und im Betriebskollektivvertrag gibt es als Besonderheit einen

„Vertrag über die Förderung und Unterstützung des Klubs durch die Werkleitung und ihre Organe sowie durch die Betriebssektion der Kammer der Technik, Betriebsgewerkschaftsleitung und FDJ."

Der Vertrag trägt die Unterschriften der Leiter der entsprechenden Institutionen des Betriebes. Die Klubmitglieder verpflichten sich in diesem Vertrag, bei der Realisierung von Verbesserungsvorschlägen im Rahmen der Möglichkeiten des Klubs mitzuarbeiten. Geeignete Vorschläge hierfür werden gemeinsam von der Klubleitung und dem Leiter des BfN ausgewählt.

Daneben will der Klub mindestens 15 eigene Verbesserungsvorschläge entwickeln und realisieren. Der Fotozirkel hat die besondere Aufgabe, das Büro für Neuerer bei der produktionstechnischen Propaganda zu unterstützen.

Weiterhin verpflichtet sich der Klub, die vom BfN bereitgestellten finanziellen Mittel zur Verwirklichung der Aufgaben des Klubs zweckdienlich und sparsam zu verwenden. Das Büro für Neuerer erklärt sich bereit, den Jugendfreunden die erforderlichen Unterlagen zur Realisierung von Verbesserungsvorschlägen bereitzustellen. Zur Realisierung von Verbesserungsvorschlägen stellt es dem Klub 4000 DM zur Verfügung. Auch andere Vorhaben des Klubs werden durch das BfN materiell unterstützt.

Werkleitung hilft und hat den Nutzen

Als Organe der Werkleitung sind es in erster Linie die Bereiche des Technischen Direktors und des Produktionsdirektors, die konkrete Verpflichtungen zur Förderung und Unterstützung des Klubs Junger Techniker übernommen haben. Die Unterstützung bezieht sich in erster Linie auf die Unterbreitung von Vorschlägen für den Inhalt, die Gestaltung und Aufgabenstellung des Klubs Junger Techniker. Aber auch bei der Verwirklichung bestimmter Aufgaben wird Rat und Hilfe gegeben. Zu diesem Zweck wurden bestimmte Verbindungskräfte aus den genannten Bereichen eingesetzt.

Bei der Lösung von Aufgaben auf dem Gebiete der produktionstechnischen Propaganda und bei der Popularisierung der Arbeit des Klubs werden die jungen Techniker vom Bereich Sichtwerbung des Betriebes unterstützt. Die Werbefachleute werden auch bei der Ausgestaltung der Messen mitwirken.

Die Betriebssektion der Kammer der Technik erkennt ebenfalls ihre Verantwortung gegenüber dem Klub. Sie betrachtet es als ihre Aufgabe, den Klub mit den Aufgaben der Kammer der Technik vertraut zu machen und den Klubmitgliedern die Grundgedanken von Wissenschaft und Technik in der DDR in Zusammenhang mit der Arbeit und Aufgabenstellung des Klubs in geeigneter Weise zu vermitteln.

Einen breiten Rahmen nehmen selbstverständlich die Aufgaben ein, die die BGL und die ZBGL übernehmen. Dabei wird davon ausgegangen, daß die FDJ und der FDGB Trägerorganisationen des Klubs sind.

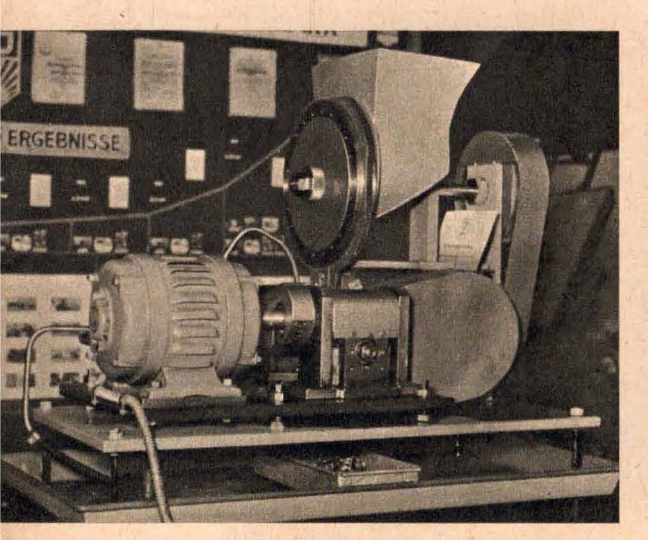
So verpflichtet sich zum Beispiel die BGL, im Rahmen ihrer massenpolitischen Arbeit dem Klub die notwendige politisch-ideologische und ökonomische Unterstützung zu geben. Durch stärkere Popularisierung der Arbeit und der Zielsetzung des Klubs will sie erreichen helfen, daß die Arbeit der Klubmitglieder im Betrieb noch besser bekannt wird.

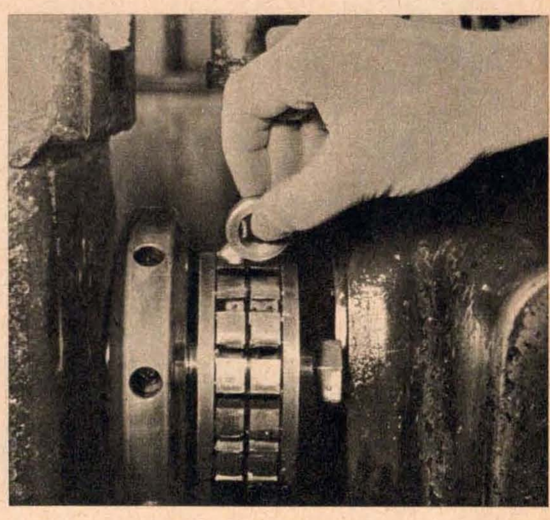
Sehr eng sind die Bindungen, die zum Neuereraktiv hergestellt wurden. Der Vorsitzende des Aktivs wird im Klubrat mitarbeiten. Des weiteren werden der Arbeitsplan des Neuereraktivs und des Klubs aufeinander abgestimmt, um bestimmte Aufgaben zu koordinieren. Die enge Zusammenarbeit zwischen Klub und Neuereraktiv drückt sich auch darin aus, daß beide gemeinsam bei den Messen der Meister von Morgen auftreten werden.

Die zentrale Betriebsgruppenleitung der FDJ stellt sich die Aufgabe, enger als bisher mit der Klubleitung zusammenzuarbeiten und bei besonderen Anlässen die Leistungen bewährter Klubmitglieder in stärkerem Maße anzuerkennen. Wesentlich ist auch hier, daß dem Klub in politisch-ideologischen und ökonomischen Fragen Unterstützung gegeben wird.

Jungfacharbeiter fehlen noch

Die FDJ-Leitung verpflichtet sich weiterhin, Jungfacharbeiter für die Mitarbeit in den Zirkeln des





Klubs zu werben, um die Bildung eines besonderen Zirkels aus dem Kreise der Jungfacharbeiter zu unterstützen. Weitere Festlegungen über die Werbung junger Facharbeiter finden wir im Jugendförderungsplan und im Betriebskollektivvertrag. So verpflichtet sich die BGL im BKV 1962 zur Gewinnung von mindestens 5 Jungingenieuren und 20 jungen Facharbeitern für die Mitarbeit im Klub. Im Jugendförderungsplan für das gleiche Jahr wird der Technische Direktor verpflichtet, die Werbung von Jugendlichen für den Klub zu unterstützen.
Selbstverständlich wird auch im VEB „Karl Marx" eine Betriebsmesse durchgeführt, die u. a. auch der Werbung dient. In Vorbereitung der Betriebsmesse wird ein Wettkampf zwischen den Zirkeln des Klubs durchgeführt.
Man kann also auch in Magdeburg feststellen, daß der Klub Junger Techniker des VEB Meßgeräte- und Armaturenwerk „Karl Marx" auf dem richtigen Wege in der Weiterentwicklung der Klubarbeit ist. Die Messen der Meister von Morgen werden bestätigen, ob dieser Weg erfolgreich beschritten wurde.

Hans Jablonski

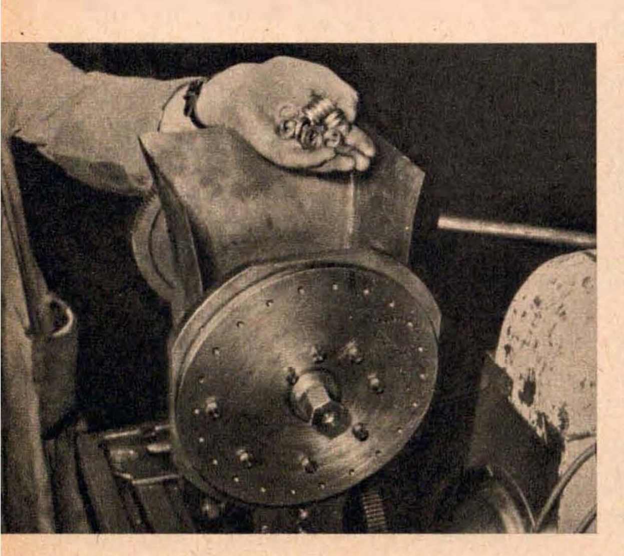
...und die Praxis

Nachdem Hans Jablonski vom Zentralen Kabinett für die KJT über die vorbildliche Arbeit des Klubs der BBS des Karl-Marx-Werkes geschrieben hat, soll jetzt die Technik zu Wort kommen. Den folgenden Bericht sandte uns Klubleiter Gerhardt Henze vom Karl-Marx-Werk.

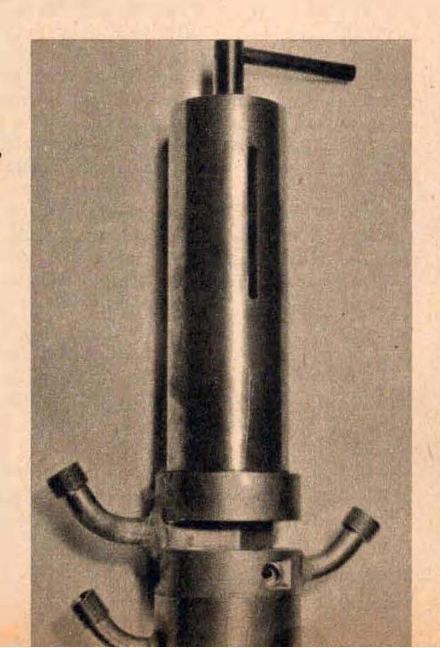
Die Zirkelleiter und Mitglieder des Klubs Junger Techniker im VEB Meßgeräte- und Armaturenwerk Karl Marx, Magdeburg, hatten sich auf das Arbeitsjahr 1961 gut vorbereitet. Fast 75 Prozent unserer Arbeiten waren auf das Produktionsgeschehen des Betriebes gerichtet. Voraussetzung dafür war ein konkreter Arbeitsplan aller Zirkel. Wir ließen uns bei der Aufstellung unserer Arbeitsprogamme stets von der Situation des Klubs leiten. Heute ist der Klub mit dem Arbeitsplan so verbunden wie der Betrieb mit seiner Planwirtschaft. Auch ein Klub muß sich daran gewöhnen, Versprochenes einzuhalten.
Richtungweisend waren in den letzten Jahren für uns die Arbeitsbesprechungen in Leipzig, die während der MMM durchgeführt wurden. Durch die Verwirklichung der dort gemachten Vorschläge sind wir in unserer Entwicklung gut vorangekommen. Bevor die einzelnen Zirkel ihre Arbeit planten, wurden in gemeinsamen Besprechungen die Schwerpunkte von Leipzig festgelegt. Natürlich orientierten wir uns immer dabei besonders auf unseren Betrieb.
Die Schwerpunkte in unserem Arbeitsplan 1961 waren folgende: Mechanisierung, Rekonstruktion, Technische Verbesserungen, Konsumgüterfertigung, Forschung, technische und politische Propaganda.
Auf allen 6 Hauptgebieten unseres Arbeitsplanes verzeichneten wir eine fast 100prozentige Erfüllung unserer Vorhaben. Der Lohn dafür blieb nicht aus; wir erhielten in Leipzig zur MMM eine Goldmedaille.
Nachfolgend sollen nun einige Arbeiten aus unserem Plan 1961 veröffentlicht werden, um anderen Klubs Anregungen zu geben. Wir möchten aber darauf

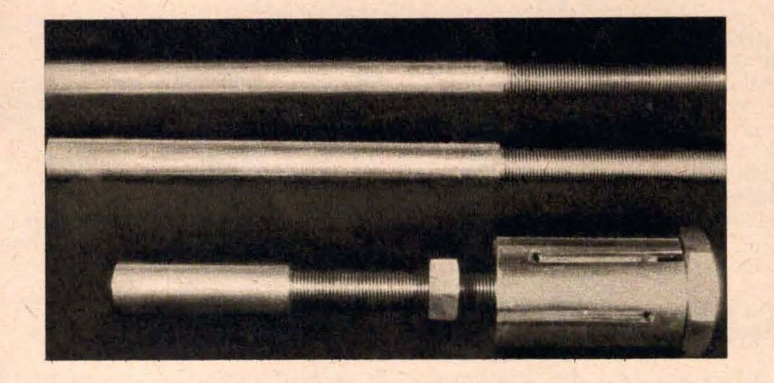
Der im KJT des Karl-Marx-Werkes konstruierte und gebaute Fräsautomat zum Trennen von Scheiben (links außen).

Beim alten Trennverfahren (Mitte) mußte jeder Ring einzeln eingelegt werden. Beim neuen Verfahren genügt das Einwerfen der Ringe in einen Trichter (unten).



Dieses von den Klubmitgliedern gebaute Gerät soll dazu dienen, beim Schweißen Gas einzusparen.





Links: Anschlagvorrichtung für Hohlspindeln an Drehmaschinen.

Rechts: Das von den Magdeburger Technikern entwickelte Schloß ...

... wird durch die neue Falle zu einem Universalschloß.

aufmerksam machen, daß alle Arbeiten als Verbesserungsvorschläge und teilweise als Patentanmeldungen registriert sind. Wir sind ein Klub eines volkseigenen Betriebes, und darum gehören unsere Vorschläge auch dem gesamten Betrieb. Sollten also irgendwelche Sonderauskünfte nötig werden, bitten wir darum, sich an unser BfN zu wenden.

In diesem Zusammenhang erscheint es mir wichtig, darauf aufmerksam zu machen, wie wertvoll die Zusammenarbeit eines Klubs mit dem Büro für Neuerer sein kann. Viele Arbeiter in den Betrieben reichen Verbesserungsvorschläge ein, die teilweise nicht realisiert werden, weil es dem Betrieb an Arbeitskapazität fehlt. Hier muß der Klub einspringen und solche Arbeiten übernehmen, die im Rahmen der Klubmöglichkeiten durchführbar sind. Man darf sich dabei natürlich nicht vom Zufall leiten lassen, sondern muß mit der zuständigen Stelle des Betriebes, dem BfN, einen Arbeitsvertrag abschließen. Natürlich soll der Klub auch eigene Vorschläge entwickeln und bauen, um der Wirtschaft wertvolle Hinweise zu geben. Wir haben u. a. 1961 folgendes erreicht:

Mechanisierung

In unserem Klub gibt es einige Metallzirkel, die sich vor allem mit der Teilmechanisierung beschäftigen. Da diese Zirkelteilnehmer Lehrlinge der Mittel- und Oberstufe sind, die ja bekanntlich in vielen Werkstätten der Produktion bereits arbeiten, ist das Finden bestimmter Themen nicht allzu schwer. So wurde bei uns festgestellt, daß man das Trennen von Scheiben (Füllstücke für den Armaturenbau) besser gestalten müßte. Es war bekannt, daß einige 100 000 Stück dieser Scheiben pro Jahr benötigt werden. Zwar war das Trennverfahren im Vergleich zum ursprünglichen bereits verbessert worden. Immerhin war es noch notwendig, daß eine Arbeitskraft jeden einzelnen Ring einlegte, damit er am Scheibenfräser vorbeilief, um getrennt zu werden.

Unsere Vorstellungen gingen darauf hinaus, eine andere Zuführung zu bauen, um eine Arbeitskraft einzusparen, die Unfallgefahren völlig zu beseitigen und die Arbeitsproduktivität mindestens zu verdoppeln.

Zunächst konstruierten und bauten wir ein Gerät, welches auf eine Waagerechtfräsmaschine aufgesetzt werden konnte und unsere Bedingungen erfüllte. Nun war der Beweis erbracht, daß man nur noch einige hundert Werkstücke in einen Trichter einzuwerfen brauchte, und alles andere wurde von der Vorrichtung selbst erledigt.

Wie sind wir nun zu dieser Lösung gekommen? Einige Zirkelleiter besuchten andere Betriebe, die in der Teilmechanisierung schon größere Erfahrungen hatten. Auf Grund von Aussprachen mit Meistern und Ingenieuren dieser Betriebe faßten wir alles zusammen. Es wurde eine System der Magazinzuführung konstruiert, das folgendermaßen arbeitet: Im Trichter dreht sich eine Scheibe, die mit kleinen Stiften versehen ist und die Ringe so durcheinander bewegt, daß ein laufender Einfall in das Magazin gewährleistet wird.

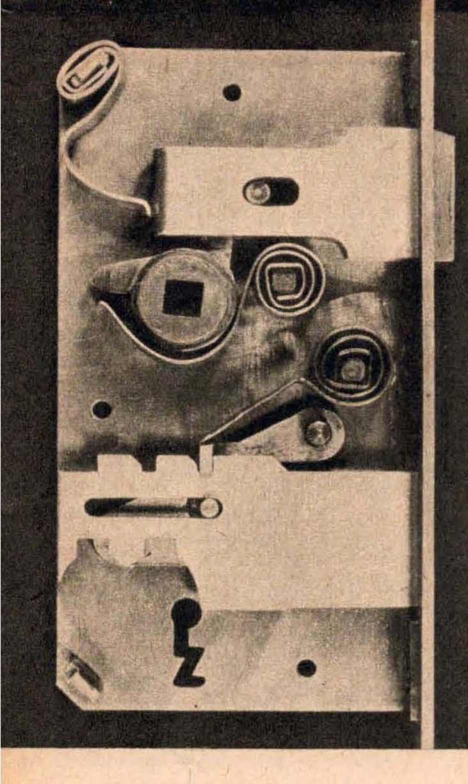
Im Zusammenhang mit bestimmten Umänderungen kamen wir auf eine weitere Verbesserung und bauten die funktionsfähige Vorrichtung zu einer kompletten automatischen Trennmaschine um. Damit waren wir nicht mehr an eine Werkzeugmaschine gebunden, d. h., daß jene anfangs noch benötigte Fräsmaschine nun für andere Arbeiten eingesetzt werden kann.

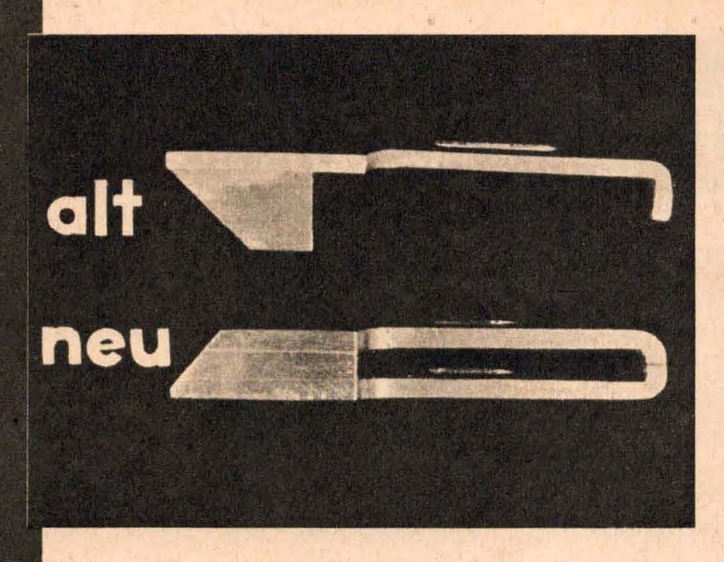
Die Zirkel für Mechanisierung haben sich für 1962 das Ziel gestellt, diese Maschine soweit zu entwickeln, daß 10 verschiedene Werkstückarten darauf bearbeitet werden können, und die Arbeitsproduktivität gegenüber dem alten Verfahren um 300 Prozent erhöht wird.

Rekonstruktion

Ein anderes Beispiel aus einem Dreherzirkel unseres Klubs soll zeigen, wie man auf dem Gebiet der Rekonstruktion vorankommen kann. An vielen Drehmaschinen befinden sich Vierstahlhalter, mit deren Hilfe man vier Arbeitsgänge hintereinander durchführen kann, ohne die Stähle zu wechseln. Es stellte sich heraus, daß, wenn ein Werkstück mit fünf Arbeitsgängen gedreht wurde, doch ein Stahlwechsel erfolgen mußte, weil der fünfte Arbeitsgang der Abstechprozeß vom Stangenmaterial war. Das bedeutete trotz des Vierstahlhalters zusätzliche Arbeitszeit.

Die Zirkelmitglieder stellten sich zum Ziel, eine Vorrichtung zu bauen, um dieses Übel abzuändern. Man nahm sich vor, diese Verbesserung so zu konstruieren, daß ständig ein Abstechstahl zur Verfügung steht. An der Drehmaschine wurde ein sowohl verschiebbarer wie feststellbarer Stahlhalter angebracht, der es ermöglichte, durch einfaches Umklappen jeden Abstechvorgang von Hand und mechanisch zusätzlich durchzuführen.





man die Standardisierung sowie die Technologie von Türschlössern vereinfachen kann, haben unsere Freunde erbracht. Lediglich die Umkonstruktion der alten Falle war erforderlich, und heute kann man mit einer Schloßtype durch kurzen Eingriff linke und rechte Schlösser herstellen.

In dieser Richtung entwickelte der Zirkel gleichzeitig eine verstellbare Anschlagvorrichtung für Hohlspindeln an Drehmaschinen, die bei der Bearbeitung von Werkstücken in größerer Anzahl einen direkten Zusammenhang zum Zusatzabstechstahlhalter bedeutet. Beide Verbesserungen sind seit über einem halben Jahr im ständigen Produktionseinsatz und haben sich bestens bewährt.

Technische Verbesserungen

Ich sprach bereits über die Bedeutung der Zusammenarbeit mit dem BfN. Im folgenden Beispiel soll gezeigt werden, wie die Praxis aussieht. Ein Ingenieur unseres Werkes entwickelte in Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule ein neues Gasspargerät. Konstruktion und Patentanmeldung waren abgeschlossen, es mußte nur noch hergestellt werden, um das Gerät zu erproben. Ich sagte absichtlich „nur noch hergestellt werden", weil die Anfertigung solcher technischen Verbesserungen wegen der fehlenden Arbeitskräfte in vielen Fällen zur Problematik wird. Hier schalteten wir uns ein und stellten dies Gerät her. Das von uns gebaute Gerät befindet sich jetzt in der Technischen Hochschule, damit Erprobungen durchgeführt werden können. Es soll später einmal beim Gasschweißen eingesetzt werden und helfen, Gas einzusparen.

Konsumgüterproduktion

In der Bauwirtschaft werden bei Neu- und Altbauten Türschlösser benötigt. Es ist allgemein bekannt, daß man je nach Lage der Tür rechte und linke Schlösser benötigt. Wenn man nun rechte brauchte, dann waren oft nur linke am Lager und umgekehrt. Warum eigentlich linke und rechte? Diese Frage stellten sich die Mitglieder eines unserer Metallzirkel. Den Beweis, daß beide Typen gar nicht erforderlich sind und daß man die Standardisierung sowie die Technologie von Türschlössern vereinfachen kann, haben unsere Freunde erbracht.

Forschung

Der Zirkel für Form- und Gießtechnik hat sich u. a. mit der bisher erschienenen Literatur über das Anschnittsystem befaßt und sich Gedanken gemacht, wie diese Erkenntnisse wirkungsvoll in der Praxis angewandt werden können. Es wurden Gießversuche bei Grauguß mit einem völlig und einem nicht völlig gefüllten System durchgeführt. Die Freunde kamen dabei zu der Erkenntnis, daß ein nicht völlig gefülltes System für Grauguß das gegebene ist. Sehr günstig zeigte sich das Verhältnis $f_A : F_L : f_E = 1 : 1{,}8 : 1{,}5$.

Für das Anschnittsystem wurde eine Normenreihe (geometrisch gestuft) geschaffen und auf einer Anschnittafel mit allen Maßen dargestellt. Weiter wurde überlegt, wie diese Anschnittwerte in die Hände des Handformers gelangen können. Wir entschlossen uns, einen handlichen Kasten zu konstruieren, in dem sich für einen gestuften Auslaufquerschnitt alle notwendigen Anschnitteile geordnet und festgelegt befinden. Außerdem wurde auch daran gedacht, einen Schlackenlauf für Seiteneinguß und einen für Mitteneinguß einzulegen, um beim letzten abermals Kreislaufmaterial einzusparen. In einer Werkstatt müssen dann sämtliche Anschnittkästen (bei uns 1—15) vorhanden sein bzw. von den gangbarsten Stufen sogar mehrere.

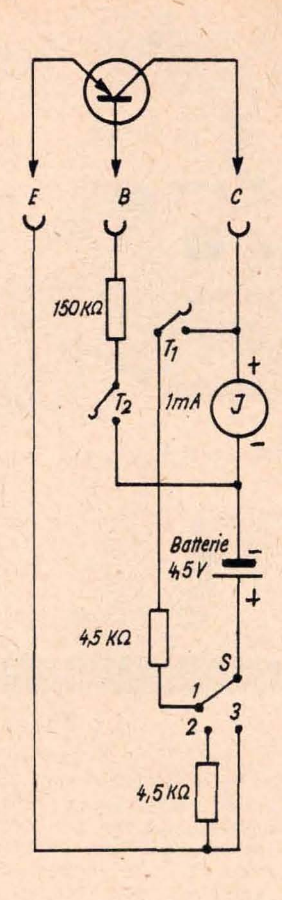
Erwähnt muß noch werden, daß ein Nomogramm zur Berechnung des Auslaufquerschnittes entwickelt worden ist, so daß man mit sieben Strichen den richtigen Auslaufquerschnitt in 30 Sekunden berechnen kann. Somit sind für jedes Gußstück der richtige Auslaufquerschnitt und die dazugehörigen Anschnittverhältnisse gegeben.

Dieser Zirkel hat sich für 1962 neben anderen Aufgaben vorgenommen, die theoretisch errechneten Werte in die Praxis umzusetzen und durch laufende Versuche in der Gießerei diese fortschrittlichen Methoden zu beweisen.



HAGEN JAKUBASCHK

Ein einfaches Transistor-Prüfgerät



Das Basteln mit Transistoren erfreut sich immer größerer Beliebtheit und Verbreitung, nicht zuletzt weil die einzelnen Versuche viel einfacher und mit weniger Aufwand durchführbar sind, als das in der herkömmlichen Röhrentechnik der Fall war. Damit tritt aber gerade beim Bastler und Amateur oft die Forderung auf, einen Transistor schnell und unkompliziert auf seine wichtigsten Eigenschaften hin prüfen zu können. Für diesen Verwendungszweck muß das Prüfgerät natürlich so einfach wie möglich gehalten sein.

Das hier beschriebene Gerät ermöglicht neben einer grundsätzlichen Prüfung auf Intaktheit (Kurzschluß oder Unterbrechung innerhalb des Transistors) eine überschlägige Funktionsprüfung auf Verstärkungswirkung sowie die unmittelbare Ablesung des Stromverstärkungsfaktors „Beta" in der üblicherweise benutzten Emitterschaltung (dieser Wert ist auf vielen Typen auch mittels Farb- oder Punktkennzeichnung gruppenmäßig angegeben). Außerdem kann der Kollektor-Reststrom bei offener Basis bestimmt werden. Diese Eigenschaften sind die wichtigsten für die Bastelpraxis. Die Messung des HF-Verhaltens (Grenzfrequenz bei HF-Transistoren) ist nur mit größerem, für den Bastler nicht lohnenden Aufwand möglich, sie hat für den Bastler ohnehin wenig Wert, weil die Eignung eines HF-Transistors für eine bestimmte Schaltung nur in dieser selbst mit Sicherheit ermittelt werden kann.

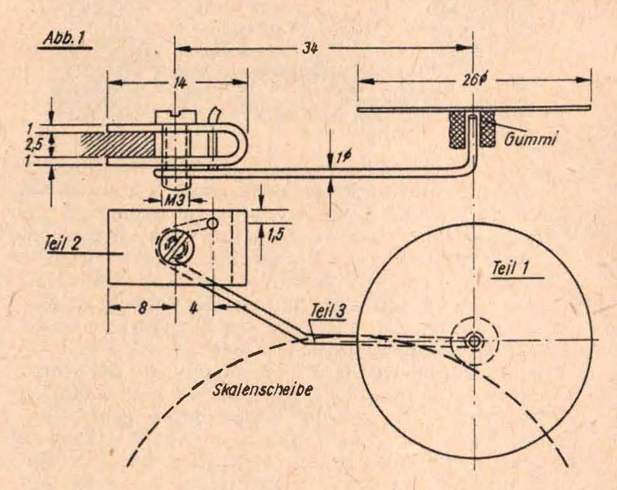
Außer einem Milliamperemeter für 1 mA Endausschlag enthält das Prüfgerät, wie die Schaltung zeigt, nur zwei Drucktasten T 1 und T 2, einen dreistufigen Schalter S, eine Taschenlampenbatterie 4,5 V und drei Kleinwiderstände. Deren Werte und die Batteriespannung müssen allerdings eingehalten werden. Der zu überprüfende Transistor wird mit seinen Anschlüssen Emitter, Basis und Kollektor bei E, B und C angeschlossen, wie im Bild angedeutet ist. Schalter S steht zunächst in Stellung 1, diese Stellung entspricht „Aus" bzw. „Batterie-Kontrolle". Für eine genaue Messung der Stromverstärkung ist es wichtig, daß die Batterie intakt ist und die vorgeschriebenen 4,5 V hat. Um das zu prüfen, wird zunächst Taste T 1 gedrückt. Bei einwandfreier Batterie muß dabei der Zeiger des Instrumentes genau bis zum Endanschlag 1 mA ausschlagen. Danach kann die Prüfung begonnen werden, indem S in Stellung 2 gebracht wird. Hierbei erfolgt die Prüfung auf Kurzschluß oder beschädigte Sperrschicht. Bei intaktem Transistor darf der Zeiger jetzt nur etwas ausschlagen, höchstens aber $^2/_3$ der Skala. Schlägt er bis zum Skalenende aus, darf die Prüfung nicht fortgesetzt werden! Der Transistor ist dann entweder defekt oder am Prüfgerät falsch angeschlossen. Ist das Ergebnis einwandfrei, kann S in Stellung 3 gebracht werden. Nunmehr kann am Instrument der Kollektor-Reststrom abgelesen werden. Der höchstzulässige Wert ist aus den Datenblättern ersichtlich, für die Transistoren der ovalen Bauform (Typenreihe OC 810 ... 823, GTr) und die Typen OC 870 ... 72 sowie die Importtypen OC 44, 45, 169, 170, OC 70 ... 72 darf er maximal 0,8 mA betragen. Je geringer er ist, desto günstiger ist das im allgemeinen. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß der Kollektor-Reststrom stark temperaturabhängig ist – der genannte Anhaltswert gilt für 20 °C Raumtemperatur —, deshalb soll der Transistor während der Messung und kurz zuvor nicht mit den Fingern berührt werden (Körperwärme!). Tun wir das absichtlich, ist der Anstieg des Kollektor-Reststromes gut erkennbar. Zeigt sich bei der Prüfung ein allmähliches selbständiges Ansteigen des Reststromes, wobei nach kurzer Zeit der zulässige Höchstwert überschritten wird, so deutet das auf einen fehlerhaften Transistor (zu geringe Kollektor-Maximalsperrspannung) hin. Solche Exemplare können eventuell noch in einfachen Schaltungen, die mit höchstens 1,5 V Batteriespannung arbeiten, benutzt werden. — Ist die Kollektor-Reststrommessung in

Stellung 3 des Schalters S befriedigend ausgefallen, so drücken wir in der gleichen Schalterstellung die Taste T 2. Jetzt muß der Kollektorstrom merklich ansteigen, andernfalls ist keine Verstärkerwirkung mehr vorhanden oder die Basis-Zuleitung im Transistor beschädigt. Das Maß des Anstieges ist unmittelbar der Wert des Stromverstärkungsfaktors. Hierbei entspricht ein Anstieg um je 10 μA (0,01 mA) einer Einheit dieses Faktors. Bei einer üblichen 30teiligen Instrumentskala entspricht also jeder Skalenstrich dem Verstärkungsfaktor 3. Bei der Ablesung muß jedoch der bei offener Taste T 2 fließende Kollektor-Reststrom abgezogen werden. Zeigt unser Instrument mit 30teiliger Skala z. B. 0,5 mA Kollektor-Reststrom (= 15 Skalenteile) und steigt der Ausschlag beim Drücken der Taste T 2 auf 25 Skalenteile, so beträgt die Zunahme 25—15 = 10 Skalenteile je Verstärkungsfaktor 3, die Stromverstärkung dieses Transistors beträgt also 30. — Mit dieser Anordnung sind bei einwandfreien Transistoren mit nicht zu hohem Kollektor-Reststrom Verstärkungsfaktoren bis knapp 100 meßbar. Höhere Werte kommen bei den derzeitigen Transistoren praktisch nicht vor.

Für manche Schaltungen werden auf geringsten Reststrom oder hohe Verstärkung ausgesuchte Transistoren gefordert, die mit diesem Prüfgerät aus einem vorhandenen Vorrat — eventuell sogar auf dem Verkaufstisch — ausgesucht werden können. Auch die für manche Schaltungen erforderlichen Transistor-Paare können mit für die Amateurpraxis ausreichender Genauigkeit zusammengestellt werden, zumal vom Hersteller ausgesuchte Paare noch nicht immer erhältlich sind. Zwei Transistoren gleicher Type sind als Paar geeignet, wenn 1. ihre Kollektor-Restströme möglichst niedrig, 2. weitgehend gleich groß sind und 3. die Stromverstärkung gleich ist. Allgemein also, wenn sie — mit dem Prüfgerät ausgemessen — in allen Meßergebnissen bestmöglich übereinstimmen. Abweichungen von etwa 20 Prozent zwischen den Werten beider Transistoren sind dabei im allgemeinen noch zulässig. Zwei genau übereinstimmende Transistoren werden sich selten finden lassen.

Aufgebaut wird das Prüfgerät in einer kleinen Schachtel, die im Deckel Instrument, Schalter und Tasten sowie im Innern die Batterie und Widerstände trägt. Wer klein bauen will, kann auch drei Klein-Stabelemente je 1,5 V (Gnomzellen Belfa Nr. 201) in Reihe schalten. — An der Seitenwand werden für den Anschluß des Prüflings entweder drei Klemmen oder — sehr praktisch — drei kleine festmontierte Krokodilklemmen oder geschlitzte Federn vorgesehen, in die die Transistordrähte eingeklemmt werden können. — Etwas kostspielig ist das Meßinstrument, das aber nicht unbedingt extra für den Transistorprüfer angeschafft werden muß. Fast jeder Bastler hat ein Vielfachmeßgerät (Multizet, Universalmesser u. ä., auch Selbstbauinstrumente sind geeignet, wenn sie einen Gleichstrombereich für 1 mA haben), das hierfür mitbenutzt werden kann. An Stelle des Instrumentes in der Schaltung werden dann zwei Steckbuchsen vorgesehen, über die das vorhandene, auf 1 mA eingestellte Meßgerät mittels kurzer Verbindungen angeschlossen werden kann. Grundsätzlich können damit alle beliebigen Transistoren der Leistungsklasse bis etwa 500 mW gemessen werden.

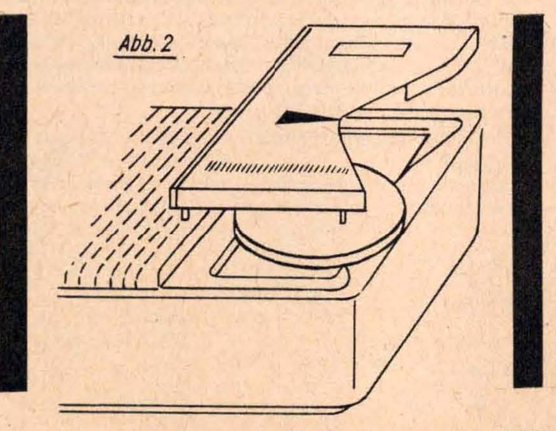
Feintrieb für „Sternchen"

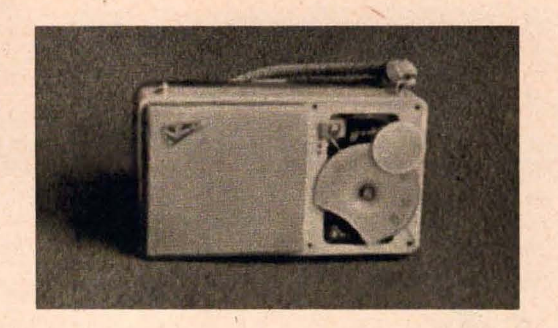


Besonders zur Abendzeit können die Sender mit dem Drehkondensator nur mit großer Geduld eingestellt werden, und bei Erschütterungen verschwinden sie von selbst. Mit dem Feintrieb wird eine Übersetzung von 1 : 8 erreicht und die Senderwahl erleichtert.

Der Feintrieb arbeitet nach dem Reibradprinzip und läßt sich deshalb ohne Eingriff in die bisherige Bauweise nachträglich einfügen. Der Einbau erfolgt ohne zusätzliche Bohrungen, so daß keine Gefahr der Zerstörung für das „Sternchen" besteht.

Die Beschreibung erfolgt an Hand der Zeichnung (*Abb. 1*). Teil 1 ist das Einstellrad mit dem Reibradansatz. Es wird aus 0,3 mm starkem Messingblech geschnitten und rundgefeilt. Anschließende Rändrierung ist wegen der besseren Griffigkeit zu empfehlen, jedoch muß die dadurch entstehende Verdickung an den eingedrückten Stellen beseitigt und wieder auf Blechstärke gebracht werden. Genau zentrisch wird eine Hohlniete aufgelötet und mit einem Gummischlauch (Fahrradventilgummi) überzogen. Teil 2 ist die Klemmvorrichtung und besteht aus





einem U-förmig gebogenen Messingstreifen 8×32 mm, 1 mm stark. Die Schraube M 3 greift unten in ein Gewinde und erzeugt beim Anziehen die Klemmwirkung zur Befestigung am Sternchengehäuse. Teil 3 ist aus Federstahldraht etwa 1 mm ⌀ in der gezeichneten Form gebogen und am Teil 2 formschlüssig befestigt. Bei der Herstellung ist darauf zu achten, daß das Ende am Einstellrad parallel zur Einstellscheibe am „Sternchen" steht.

Der Einbau im Gerät ist denkbar einfach. Die *Abb. 2* zeigt, wie die vordere Deckplatte mit der Aufschrift „Transistor-Taschenradio" abzunehmen geht. Nunmehr kann die Vorrichtung nach *Abb. 3* eingebaut werden. Die Befestigungsvorrichtung wird so eingestellt, daß der über die Stahlfeder wirkende Anpreßdruck zur Mitnahme der Skalenscheibe ausreicht. Bevor der Gehäusedeckel wieder aufgesteckt werden kann, ist die Aussparung den Erfordernissen entsprechend zu vergrößern.

Wolfgang Hillig, Dresden

Wir bauen optische Geräte

Wir setzen heute die Veröffentlichung aus dem Heft 4 1962 fort und erläutern den Bau für das

Erdfernrohr

(terrestrisches Fernrohr, 1645 erfunden von Schyrl)

Im Erdfernrohr muß man die Gegenstände aufrecht sehen. Es soll handlicher sein als das Himmelsfernrohr. Die Umkehrung des Bildes geschieht dadurch, daß man zwischen Okular und Objektiv des astronomischen Fernrohres eine weitere Sammellinse (Umkehrlinse) setzt *(Abb. 1)*.

Mit der Handlichkeit sieht es noch sehr schlecht aus. Wollten wir, wie beim astronomischen Fernrohr, eine 40fache Vergrößerung erreichen, so würde das Erdfernrohr noch länger als das astronomische, und zwar um die vierfache Brennweite der Umkehrlinse sein. (Die theoretischen Kenntnisse zur Berechnung der Brennweiten und der Linsen sind bereits im Heft 4 1962 erläutert.) Wir begnügen uns mit einer vierfachen Vergrößerung und stellen fest, daß das Fernrohr immer noch verhältnismäßig lang wird. Deshalb ist es so konstruiert, daß es zum Tragen zusammengeschoben werden kann.

In der Herstellung ist es ziemlich einfach. Am Anfang steht wieder die Beschaffung der Linsen. Nach ihren Abmessungen richten sich alle übrigen Maße. Im Mustergerät wurden folgende Linsen verwendet:

Objektiv:
1 bikonvexe Linse $f = 160$ mm, $d = 40$ mm

Umkehrlinse:
1 bikonvexe Linse $f = 30$ mm, $d = 32$ mm

Okular:
1 bikonvexe Linse $f = 40$ mm, $d = 22$ mm

Die Vergrößerung ist $V = f_1 : f_2 = 160 : 40 = 4$fach

Die Länge des Fernrohres $l = f_1 + 4 \times f_u + f_2 = 160 + 120 + 40 = 320$ mm.

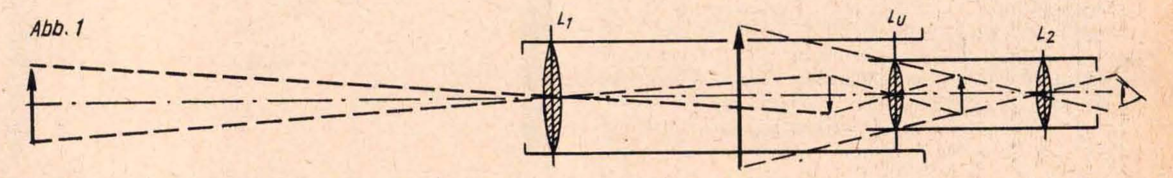
Das Rohr (1) ist aus Vinidur 48 ⌀ × 2 × 210 mm.

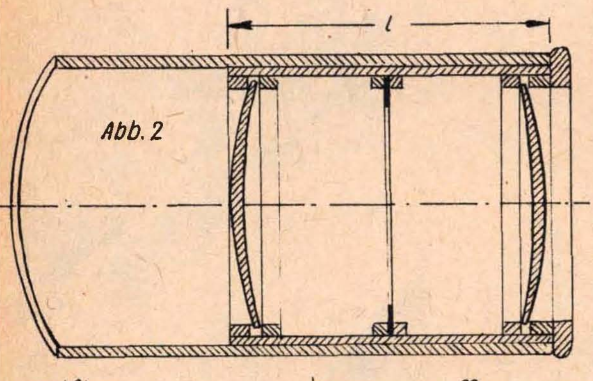
Die Objektivlinse (2) kann, wie beim astronomischen Fernrohr, an den kleinen Ring der Objektivfassung (3) geklebt werden, oder, wie in der Konstruktion, zwischen kleinem und großem Ring der Fassung eingelegt werden. Zu diesem Zweck werden beide Ringe auf den Seiten, welche nach Einlegen der Linse zusammengeklebt werden, um die halbe Randdicke der Linse ausgespart. Dies muß mit einem scharfen Messer geschehen. Es wird genügen, wenn man in der Größe des Linsendurchmessers eine Sperrholzlage entfernt. Der lange Tubus (5), ebenfalls ein Vinidurrohr 40 ⌀ × 2 × 195 mm, ist im Außendurchmesser nur wenig kleiner als der Innendurchmesser des Rohres. Der übrige Raum wird mit dem Tuchschlauch (4) ausgefüllt, welcher diesmal an der Rohrwand festgeklebt wird. Besser als Duosan oder sonstiger Alleskleber eignet sich dazu die Vinidur-Klebelösung PCD 13, PCM 13 oder PC 10 (Gebrauchsanweisungen beachten; feuergefährlich!).

Die Umkehrlinse (7) ist wiederum zwischen die beiden Ringe der Fassung (6) gelegt. Die Fassung muß straff im langen Tubus sitzen. Beim Einschieben achtet man darauf, daß gegen das Holz und nicht etwa gegen die Linse gedrückt wird.

Auch der Okulartubus (9) ist ein Stück Vinidurrohr von 25 ⌀ × 1,5 × 50 mm. Beim Wickeln des Zwischenringes (8) aus vielen Lagen 25 mm breiten Papierbandes darf die erste Lage nicht am Tubus festkleben, damit derselbe sich später auch noch verschieben läßt. Die in der Zeichnung hinten an den langen Tubus und an den Zwischenring geklebte Ringscheibe aus Sperrholz 43 ⌀ × 3 mm soll verhindern, daß der lange Tubus beim Zusammenschieben des Fernrohres in das Rohr rutscht. Das Okular (10) mit der Okularfassung (11) sitzt nicht ganz am Ende des Okulartubus wie beim astronomischen Fernrohr. Der Abstand von der Augenmuschel (12)

Abb. 1



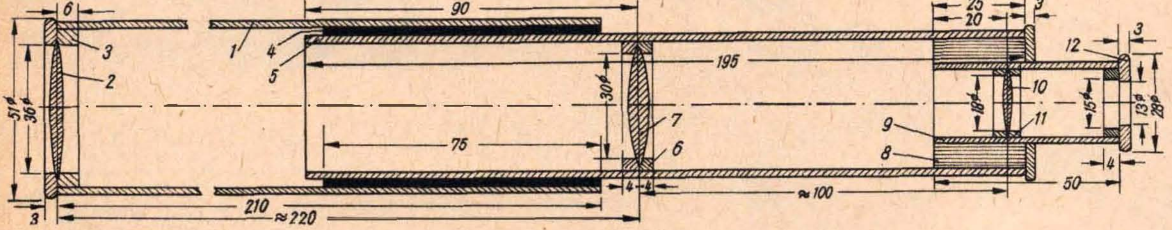


Die Augenmuschel (12) dient zum Schutz des Auges. Für den Anstrich gilt das gleiche wie beim astronomischen Fernrohr.

Statt des bikonvexen Okulars können auch zwei Brillengläser (Menisken), das sind konkavkonvexe Linsen, verwendet werden. Die Gläser müssen gleiche Brennweite haben, und zwar je 320 mm. Diese Brennweite ergibt sich aus der Formel für zusammengesetzte Linsen:

$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$. Danach ist

$\frac{1}{f} = \frac{1}{320} + \frac{1}{320} = \frac{2}{320}$; $f = \frac{320}{2} = \underline{\underline{160 \text{ mm}}}$



muß ausprobiert werden. Er ist richtig, wenn das Bild im Gesichtsfeld des Okulars voll ausgezeichnet ist. Beim Näherrücken an die Augenmuschel wird im Gesichtsfeld auch die Rohrinnenwand sichtbar. Beim Abrücken schneidet man vom Bildrand immer mehr ab.

Die Anordnung der Linsen geht aus *Abb. 2* hervor. Diese Anordnung ermöglicht es uns auch, eine Blende einzusetzen, um die störenden Randstrahlen zu dämmen. Die Länge l des Rohres (1) vergrößert sich um die halbe Länge der Objektivfassung.

Gottfried Lothmann

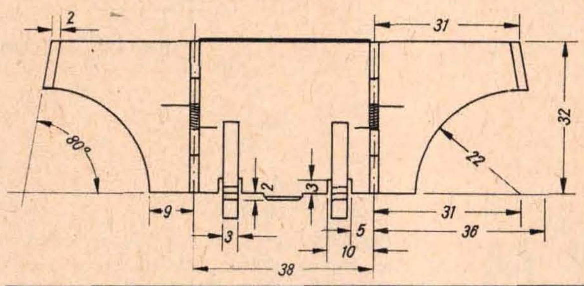
Lichtschachtrückwand für Praktica FX 2

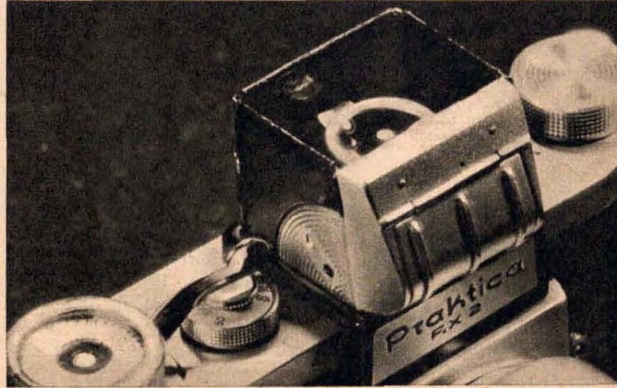
Jeder, der einmal in den Lichtschacht der Exakta Varex geschaut hat, weiß den Wert eines guten Lichtschachtes bei der Beurteilung des Mattscheibenbildes zu schätzen. Nicht jeder aber ist finanziell in der Lage, sich eine Exakta Varex zu kaufen.

Nun ist ja die Praktica FX 2 für viele Amateure preisgünstiger und auch wegen der vielen guten Eigenschaften, mit denen sie dem Amateur fast alle Gebiete der Fotografie erschließt, der goldene Mittelweg. Aber wie so oft ist auch hier nicht alles Gute beisammen. Zwar ist der Lichtschacht, von dem ja schon am Anfang die Rede war, formschön — aber ist er auch zweckmäßig? Leider muß man diese Frage verneinen. Der Lichtschachtdeckel schirmt zwar das von vorn kommende Licht gut ab — es fehlt jedoch die abgeschirmte Rückseite; oft der Grund für ein blasses Mattscheibenbild.

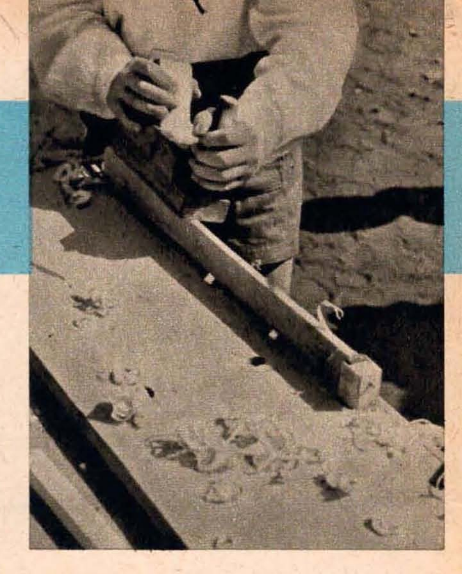
Um diesem Übel abzuhelfen, habe ich die abgebildete, leicht aufsetzbare Lichtschachtrückwand gebastelt. Sie besteht aus der Rückwand mit den beiden durch ein Scharnier drehbaren Außenwänden. Zwei Federn sorgen dafür, daß die Außenwände gegen den inneren Raum des Lichtschachtdeckels drücken. An der Rückwand sind zwei Federn angelötet (bzw. angenietet), die es gestatten, die Lichtschachtrückwand ähnlich dem Umkehrprisma einzusetzen. Der Erfolg ist verblüffend. Man erhält jetzt ein gut abgeschirmtes und somit ein gut zu beurteilendes Mattscheibenbild.

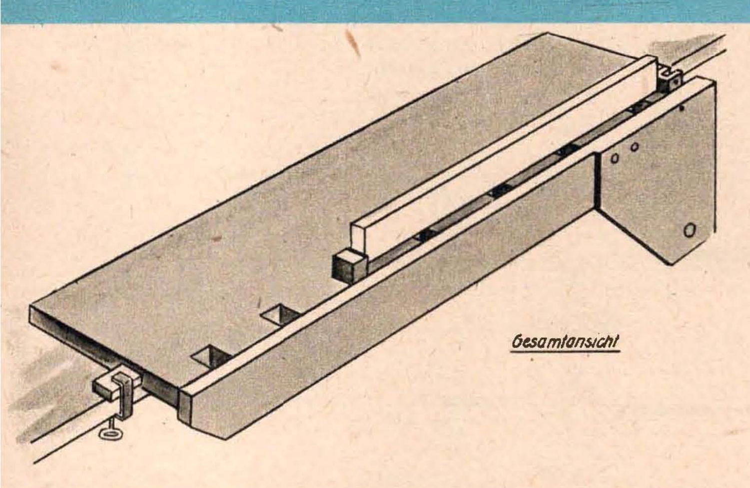
Alfred Gottschalk, Magdeburg

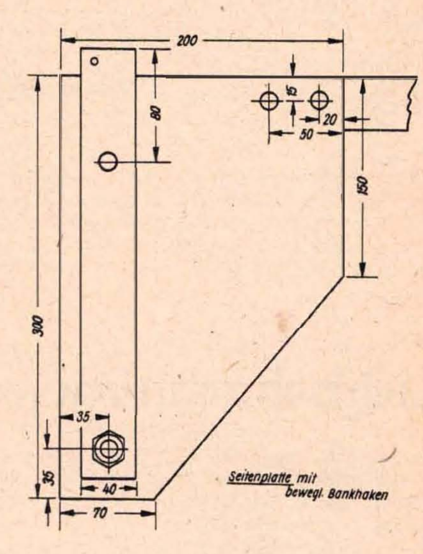


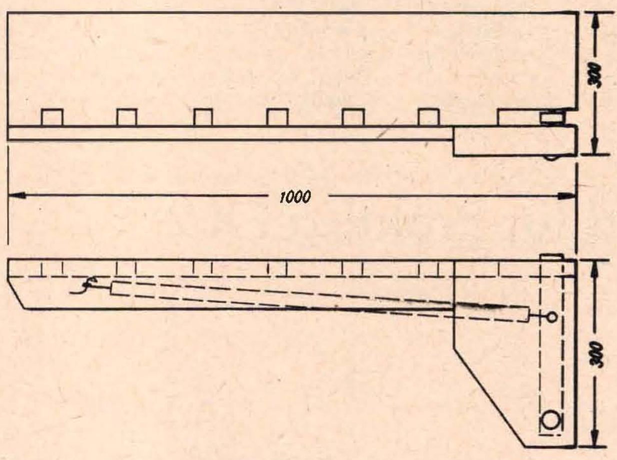


Eine praktische Hobelvorrichtung





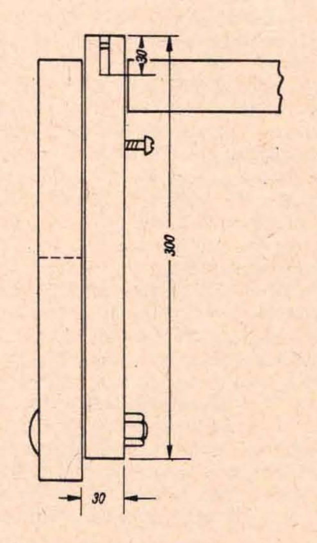


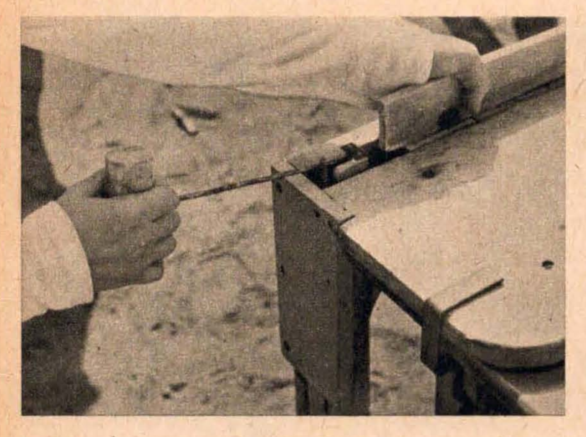


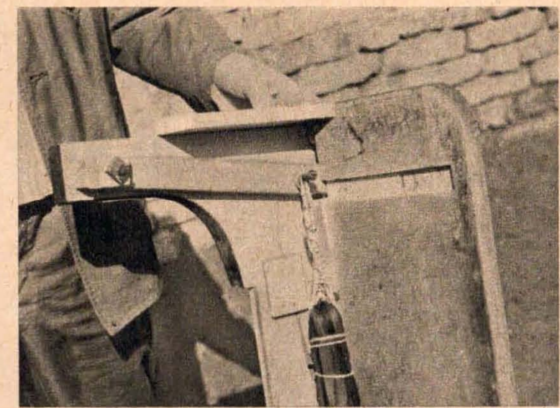
Mit Hilfe dieser Hobelvorrichtung ist es möglich, wohl alle Hobelarbeiten auszuführen. Es ist selbstverständlich jedem Bastler überlassen, den Aufbau der Vorrichtung nach eigenem Ermessen zu verändern. Meine Gedanken beim Bau waren: geringe Kosten, robust im Aufbau, einfacher Mechanismus.

Bankplatte

Zum Bau der Platte verwendete ich Rotbuchenholz (alte Schulbänke) in den Abmessungen 1000×300 mm. Bevor ich die Bankhakenlöcher mit Säge und Stechbeitel ausarbeitete, bohrte ich auf der linken oberen Seite je ein Loch mit dem Zentrumbohrer. Diese werden beim Ausstemmen der Bankhakenlöcher geteilt und dienen zum Halten der Nase des Bankhakens. Anschließend sägte und stemmte ich die Bankhakenlöcher und die Ecke für den beweglichen Bankhaken aus.



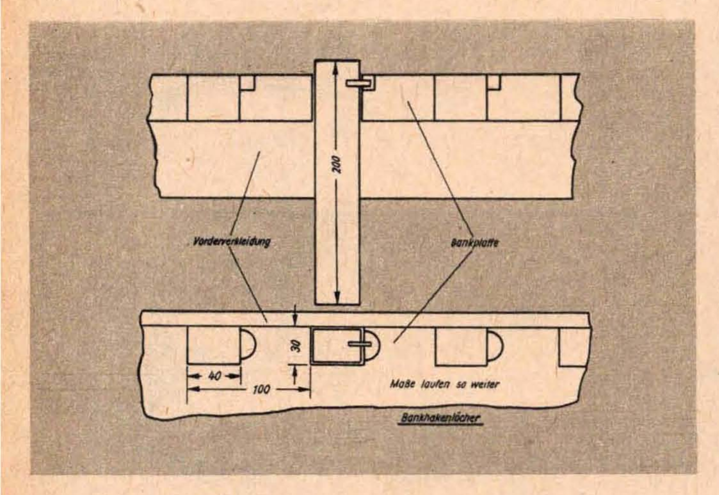


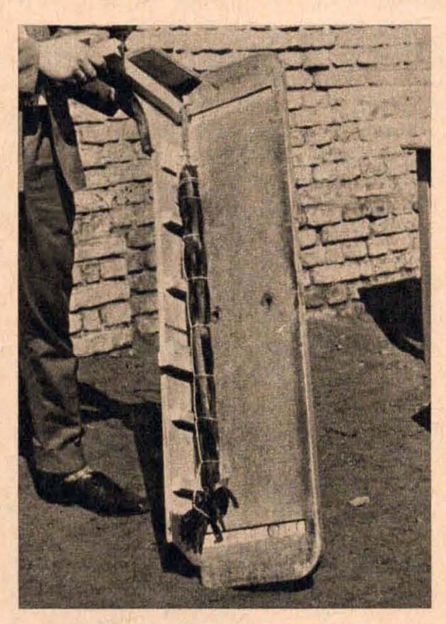


Beweglicher Bankhaken (Zuggriff eingesetzt).

Rechts: Beweglicher Bankhaken (Rückseite).

Rückansicht der Bank mit Zugfeder. ▶





Die Maße der Halterung für die Achse können der entsprechenden Zeichnung entnommen werden. Nachdem die Vorderverkleidung angeschraubt worden ist, wird die gesamte Platte mit Schleifpapier geputzt.

Beweglicher Bankhaken

Die Maße des Hakens sind der Zeichnung zu entnehmen. Die Bohrung für die Achse ist mit dem Zentrumbohrer durchzuführen. Die obere hintere Seite ist schräg zu schlitzen und eine Querachse aus 5 mm Rundmaterial einzusetzen. Diese Achse dient zum Einhaken des Spanngerätes. Die Holzschraube an der Seite des Bankhakens dient zur Halterung der Zugeinrichtung.
Das Spanngerät besteht aus 5-mm-Rundmaterial, welches vorn angewinkelt ist. An der Rückseite befindet sich der Holzgriff.

Bankhaken

Die Maße des Bankhakens sind der Zeichnung zu entnehmen. An der Rückseite ist 10 mm vom oberen Rand eine Nase aus Rundmaterial angebracht. Diese Nase verhindert das Durchrutschen des Hakens.

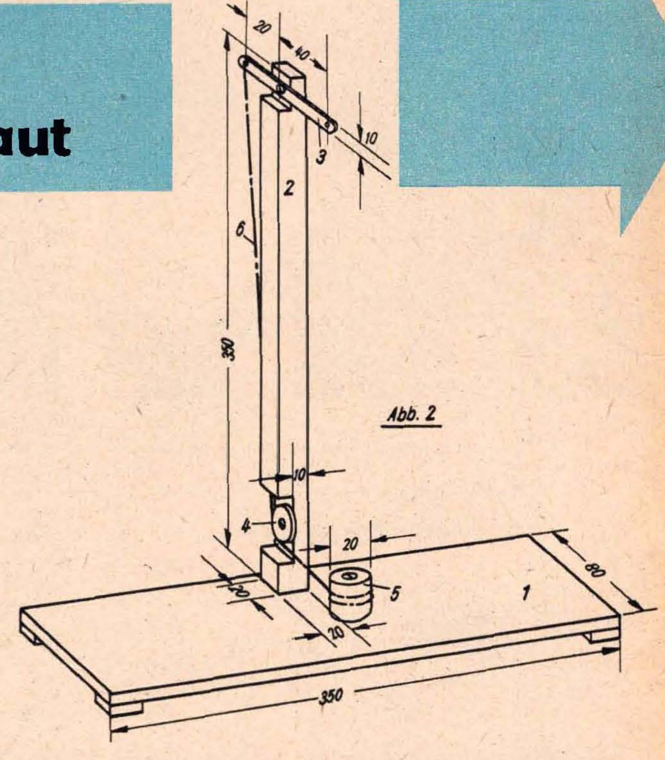
Zugeinrichtung

Ein ausgedienter PKW-Reifen wird in 10 mm breite Streifen geschnitten. Die einzelnen Streifen werden zu einem Bündel zusammengenommen und mit Fäden umwickelt. Das Bündel wird in der Mitte zusammengelegt. Die beiden Enden liegen nun nebeneinander. Eine Seite des Bündels wird am beweglichen Bankhaken befestigt, die andere an der Bankplatte.

Befestigung der Hobelvorrichtung

Ich befestige die Hobelvorrichtung mit zwei kleinen Schraubzwingen am Tisch. Selbstverständlich ist dies nicht die einzige Lösung. Hat man z. B. einen alten Tisch zur Verfügung, so kann die Platte auch fest aufgeschraubt werden. Abschließend lackierte ich meine Hobelvorrichtung. *Horst Hanske, Potsdam*

Feinwaage – selbstgebaut



Für physikalische oder chemische Experimente ist eine empfindliche Waage oftmals unentbehrlich. Mit der in der nachstehenden Selbstbauanleitung beschriebenen Hornschalenwaage kann man bis auf 10 mg genau wiegen. Das Schneidenlager und die Fadenaufhängung der Waagschalen am Waagebalken gestatten ein reibungsarmes Schwingen des Waagebalkens.

Abb. 1. Die Aufhängegabel 1 wird aus Stahlblech gefertigt. Der Waagebalken 2 besteht aus Dübelholz von 10 mm Durchmesser. Als Zeiger dient ein Nagel (2,5 mm ⌀ × 65 mm), der am Kopf geschlitzt und an die Lagerschneide gelötet wird.

Abb. 1

280 300 1,5⌀ 10 A 1 2 3 4

Einzelheit bei A

30 10 8 3 1 dick geschärft

Die Lagerschneide ist fest eingepreßt und mit Duosan verleimt. Der Zeiger ist angelötet.

2⌀ 20 B 12 5 90 15 75 6 15

Bohrung durchgehend; gestreckte Länge 191; der Haken ist in der Gabel U-förmig umgebogen und ist drehbar.

Einzelheit bei B

Als Waagschalen eignen sich Kunststoffdeckel von Marmeladegläsern. Diese erhalten am Rand drei Bohrungen im gleichen Abstand, in welche man Fäden von etwa 180 mm Länge befestigt. Die freien Fadenenden werden am S-Haken 3 miteinander verknotet. Durch jede Bohrung am Ende des Waagebalkens wird ein Stück Faden gezogen und zu einer etwa 15 mm langen Schlaufe verknotet. In diese Schlaufen werden die S-Haken mit den Waagschalen eingehängt. Die Waage wird abgeglichen, indem unter die Waagschale, die zu leicht erscheint, dünne Pappe oder Papierstreifen geklebt werden. Der Waagebalken steht waagerecht, wenn die Spitze des Zeigers (Nagelspitze) in der Mitte der Bohrung 4 sichtbar ist. Beim Wägen muß die Waage mit der Hand hochgehoben oder an einem Haken aufgehängt werden.

Ein spezielles Stativ zum Aufhängen zeigt *Abb. 2*. Die Säule 2 wird aus Vierkantholz hergestellt und in das Grundbrett 1 eingedübelt und verleimt. Am hinteren Ende des Hebels 3 wird ein Faden befestigt, der über die Schnurrolle 4 zum Kopf 5 geführt und dort angeheftet wird. Schnurrollen sind erhältlich in Geschäften für Radiobastlerbedarf. Der Knopf 5, der aus Rundholz gefertigt werden kann, wird auf das Grundbrett so aufgeschraubt, daß er stramm drehbar ist. Durch Drehen dieses Knopfes kann die am Hebelarm 3 aufgehängte Waage gehoben oder gesenkt werden. Durch das Aufsetzen der Waagschalen auf das Grundbrett wird verhindert, daß der Waagebalken stark ausschwingt.

Ungenauigkeiten, die beim Bau der Waage auftreten, können durch Wägen nach folgendem Beispiel ausgeglichen werden.

B e i s p i e l : 7 g Schwefelblüte sind abzuwiegen. Ein 5- und ein 2-g-Wägestück werden in die linke Waagschale gelegt. In die rechte Schale wird Sand eingeschüttet, bis der Zeiger im Fenster sichtbar wird. Die Wägestücke werden danach aus der Waagschale genommen und durch Schwefelblüte ersetzt.

W. Wosnizok

Bleiben die Halbleiter Stiefkind?

Fortsetzung von Seite 27

die Einplanung eines anderen Betriebes für die Serienproduktion (es klingt unglaubhaft, ist aber leider wahr) ganz einfach versäumt. Erfolg: Die volkseigene Geräteindustrie ist, nachdem hier schon längere Zeit mit eigenem Aufkommen gearbeitet wurde, seit 1959 wieder auf Importe angewiesen. Bis heute ist noch nicht bekannt, wann und wo zukünftig Fotodioden gefertigt werden.

Alles in allem: Unsere Halbleiterproduktion hat den Weltdurchschnitt noch längst nicht erreicht. Die Qualität unserer Transistoren läßt zur Zeit ebenfalls noch zu wünschen übrig, während unsere Diodenfertigung bis auf die Typenauswahl durchaus als gut zu bezeichnen ist. Eine gewisse Beschleunigung ist von dem jetzt begonnenen Informations- und Dokumentationsaustausch mit der Sowjetunion zu erhoffen, deren erstes Ergebnis uns — leider nicht vor 1963 — in dem zur Zeit im HWF entwickelten UKW-Transistor begegnen wird. Der Dokumentationsaustausch allein kann aber nicht die Lösung sein, wenn nicht endlich auch die Planung und Zusammenarbeit aller Beteiligten — von der Geräteindustrie über Großhandel, Hersteller HWF bis zur VVB Bauelemente, Staatliche Plankommission und Volkswirtschaftsrat — realer als bisher gestaltet und entscheidend verbessert werden. Die hier getroffenen und noch zu treffenden konkreten Maßnahmen werden unsere Leser und uns besonders interessieren.

Es wird im Zusammenhang mit diesem von jeher akuten Problem viel von anfänglichen Fehlern und Versäumnissen bei der Planung und im Anlauf unserer Halbleiterfertigung gesprochen. Seinerzeit führte man die anfängliche Unterschätzung der damals noch neuen Halbleitertechnik als Hauptursache an und versprach sich von der Fertigstellung des Halbleiterwerkes in Frankfurt eine baldige Besserung der Situation. Wir verkennen keineswegs die großen Schwierigkeiten, die auf diesem — für uns technisches Neuland bedeutenden — Fachzweig zu überwinden waren und beispielsweise schon bei der Gewinnung des erforderlichen Reinst-Germaniums begannen. Aber das alles sollte eigentlich längst nicht mehr aktuell sein. Der Rückstand ist heute zu groß, um ihn allein mit Startschwierigkeiten entschuldigen zu können. Natürlich interessieren uns auch die Gründe für diesen Rückstand, aber es geht hier nicht nur darum, es geht um das Aufholen. Einige unserer sozialistischen Nachbarstaaten haben inzwischen bewiesen, daß dieses Aufholen möglich ist. Unter nahezu gleichschweren Ausgangspositionen haben sie uns in Entwicklung und Fertigung weit überholt.

„Jugend und Technik" konnte schon des öfteren, wie zum Beispiel in Heft 1/1962 in dem Artikel „SRC in 44 Tagen", darüber berichten, wie junge Ingenieure, Techniker und Arbeiter bestehende Schwierigkeiten schnell und erfolgreich überwinden halfen. Auch in dem vorliegenden Heft zeugt der Beitrag „Wo die Arbeit glücklich macht" von der Kraft und dem Schöpfertum der Arbeiterklasse. Sollten solche Erfolge nicht auch auf dem Gebiet der Halbleiterfertigung erzielt werden können? Wir fragen deshalb die Direktion des HWF, die VVB Bauelemente und Vakuumtechnik sowie die verantwortlichen Kollegen der Staatlichen Plankommission und des Volkswirtschaftsrates: Was ist getan worden und wird getan, um unsere Halbleiterfertigung so schnell und soweit wie möglich an den technischen Weltstand heranzuführen. Inwieweit stützt man sich hierbei schon genügend auf die Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge der Werktätigen?

Herstellung von Salpetersäure

Die Salpetersäure gehört zu den wichtigsten anorganischen Grundchemikalien. Sie ist unentbehrlich für die Herstellung zahlreicher anderer Chemieprodukte. Insbesondere wird sie in der Düngemittelindustrie zur Erzeugung stickstoffhaltiger Dünger (z. B. Ammonnitrat, Kalkammonsalpeter und Nitrophoska) eingesetzt. In den organisch-chemischen Industrien dient sie — gemeinsam mit der Schwefelsäure angewandt — zur Nitrierung organischer Verbindungen. Diese Umsetzung hat eine wichtige Bedeutung zur Herstellung von Farbstoffen, Lacken und Sprengstoffen.

Ein besonderes Anwendungsgebiet der Salpetersäure ergibt sich aus ihrer Eigenschaft, alle Metalle außer Gold und Platin zu lösen. Diese Metalle lassen sich durch Salpetersäure aus Legierungen scheiden („Scheidewasser").

Unsere Republik verfügt über eine beachtliche Salpetersäureproduktion. Produktionsanlagen befinden sich im VEB Farbenfabrik Wolfen, VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld und im VEB Leuna-Werke Walter Ulbricht.

Salpetersäure wird heute in großtechnischem Maßstab fast ausnahmslos durch katalytische Oxydation von Ammoniak hergestellt. Die Grundlagen dafür wurden von W. Ostwald 1908 geschaffen (Ostwald-Verfahren).

Ausgangsstoffe sind Ammoniak und Luftsauerstoff. Beide werden über ein Ansauggebläse einem Filter zugeführt. Ein Gemischregler sorgt dafür, daß im Gemisch etwa 10 Prozent Ammoniak und 90 Prozent Luft enthalten sind. Im Filter befinden sich Keramikkerzen oder Baumwolltuch, wodurch Verunreinigungen zurückgehalten werden.

Das so vorbereitete Reaktionsgemisch gelangt nun über Wärmeaustauscher (Vorwärmen auf 200 °C) in die Verbrennungsöfen. Diese bestehen aus Chromnickelstahl und haben einen Durchmesser von etwa 3 m. Im Innern ist ein Platin-Rhodium-Netz als Katalysator angeordnet. Im unteren Teil des Ofens befindet sich eine Wasserrohrkühlung.

Das Gasgemisch wird am Katalysator umgesetzt:

$$2\,NH_3 + 5\,O \rightleftarrows 2\,NO + 3\,H_2O + 107\ \text{Kcal}$$

Es erhitzt sich dabei sehr stark (800 °C), trifft mit hoher Strömungsgeschwindigkeit auf die Kühlrohre und verläßt den Ofen mit etwa 275 °C.

Im Wärmeaustauscher wird seine Temperatur auf 90 °C und durch weitere Kühlung auf 30 °C herabgesetzt.

Das Reaktionsgemisch wird nun durch eine Batterie von Absorptionstürmen geführt. Im Gegenstrom wird es mit Wasser berieselt. Sauerstoff ist im Reaktionsgemisch noch vorhanden. In den Absorbern laufen folgende Reaktionen ab:

$$2\,NO + O_2 \longrightarrow 2\,NO_2$$
$$2\,NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3 + HNO_2$$
$$HNO_3 + NO_2 \longrightarrow HNO_3 + NO$$

Die entstehende Salpetersäure ist etwa 50prozentig. Die Absorber sind etwa 20 m hoch und haben 5 m Durchmesser.

Das aus den Absorbern kommende Restgas wird in einem Waschturm mit Kalkmilch berieselt und damit von Resten nitroser Gase befreit.

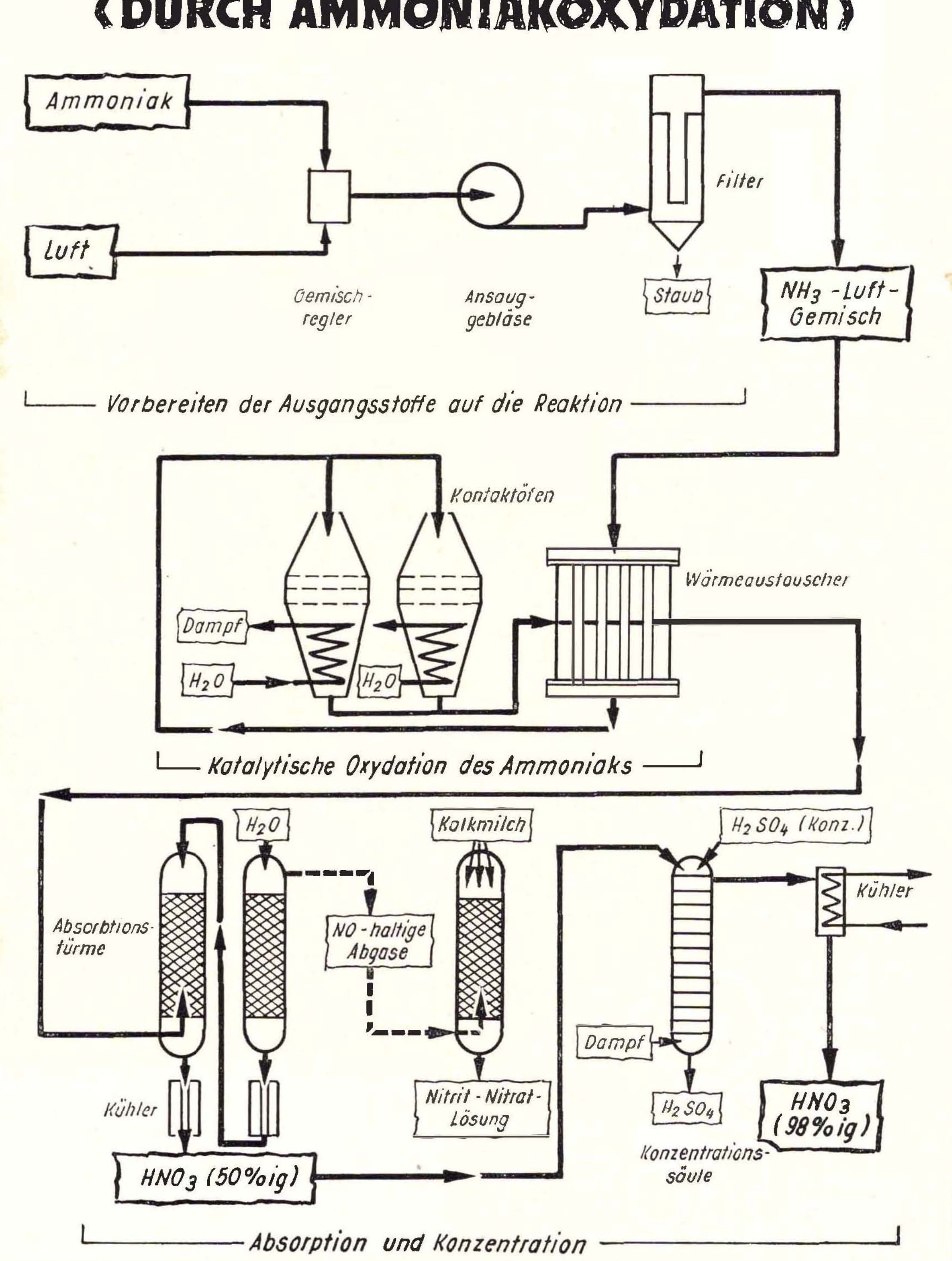
Die Salpetersäure wird gewöhnlich in einer Konzentrationssäule weiter angereichert. Das kann allerdings nicht durch Destillation geschehen. Man vermischt die Salpetersäure innig mit konzentrierter Schwefelsäure. Das Gemisch fließt über die Glockenböden der Kolonne nach unten. Ihm strömt Wasserdampf entgegen. Die Salpetersäure destilliert über den Kopf der Kolonne ab. Sie wird durch Kühlung kondensiert und verläßt das Werk mit einer Konzentration von 98 Prozent.

Die Schwefelsäure wird in einem Verdampfer wieder konzentriert und in den Prozeß zurückgeführt.

Dr. H. Wolffgramm



SALPETERSÄUREHERSTELLUNG
(DURCH AMMONIAKOXYDATION)




Ein neues Pferd
aus dem Zschopauer Stall
In hübscher Farbgebung und auf der Grundlage des bisherigen ES-250-Fahrgestells kam die neue ES-300 heraus, die der junge Mann gerade den zünftigen Sozias vorstellt.
Einige technische Daten
des ES-300:
Motor .... Einzylinder-Zweitakt
Verdichtung 8,8:1
Leistung PS .... 18,5 bei 5200 U/min
Anzahl der Getriebegänge 4
Radstand mm 1325
Verbrauch l/100 km ...... 3,2–5,2 (4,2–6,0 mit Seitenwagen)
Höchstgeschwindigkeit ... 120 km/h (95 mit Seitenwagen)